

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO

MESTRADO EM: Gestão e Estratégia Industrial

**ESTRATÉGIAS DE SUBCONTRATAÇÃO DA MANUTENÇÃO
INDUSTRIAL NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA DOS PRODUTOS
QUÍMICOS DE BASE EM PORTUGAL**

JOSÉ MANUEL XAREPE PIRES DA COSTA

Orientação: Professor Dr. Fernando Miranda Borges Gonçalves

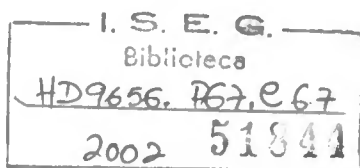
Júri:

Presidente: Professor Doutor Vítor Manuel da Silva Santos

Vogais: Professor Doutor José Manuel Fonseca

Professor Dr. Fernando Miranda Borges Gonçalves

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO



MESTRADO EM: Gestão e Estratégia Industrial

**ESTRATÉGIAS DE SUBCONTRATAÇÃO DA MANUTENÇÃO
INDUSTRIAL NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA DOS PRODUTOS
QUÍMICOS DE BASE EM PORTUGAL**

JOSÉ MANUEL XAREPE PIRES DA COSTA

Orientação: Professor Dr. Fernando Miranda Borges Gonçalves

Júri:

Presidente: Professor Doutor Vítor Manuel da Silva Santos

Vogais: Professor Doutor José Manuel Fonseca

Professor Dr. Fernando Miranda Borges Gonçalves

Maio/2002

ESTRATÉGIAS DE SUBCONTRATAÇÃO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA DOS PRODUTOS QUÍMICOS DE BASE EM PORTUGAL

José Manuel Xarepe Pires da Costa

Mestrado em: Gestão e Estratégia Industrial

Orientador: Professor Dr. Fernando Gonçalves

Provas concluídas em:

RESUMO

As formas de empresariar decorrentes dos grandes movimentos económicos e sociais que marcam o nosso tempo têm consequências a todos os níveis nas empresas industriais e obrigam a encarar o contributo de cada actividade como estruturador do desempenho global das organizações. Neste contexto, a problemática da subcontratação da manutenção industrial na indústria nacional de produtos químicos de base e a construção de um modelo de gestão do respectivo âmbito constituem o objectivo deste trabalho.

Esta indústria é caracterizada por estratégias empresariais que maioritariamente atribuem uma acentuada importância à formação dos custos de produção. O papel da manutenção industrial, tradicionalmente ligado à actividade produção pelo contributo para a disponibilidade e operacionalidade das instalações, é particularmente relevante nesta indústria devido a um vasto conjunto de requisitos específicos cujo cumprimento requer o bom estado de conservação das instalações. A manutenção industrial desenvolveu diversos procedimentos para minimizar os custos resultantes da sua actividade que, apesar do notável contributo deles proveniente, não respondem nem ao carácter sazonal da carga de trabalho nem à racionalização dos recursos humanos, enquanto factor de redução de custos vulgarizado nas estratégias empresariais, pelo que, o potencial contributo da subcontratação, comumente percebida como alternativa para otimizar estes aspectos por via da flexibilização de capacidades e de competências, merece ser analisado.

As conclusões do estudo desaconselham vivamente uma abordagem homogeneizadora da subcontratação da manutenção nesta indústria existindo, pelo contrário, um conjunto de características distintivas das diversas prestações da manutenção industrial que recomendam a respectiva decomposição em tipologias de actividade. A obtenção de benefícios nos custos directos da manutenção não constitui condição suficiente para a subcontratação desta actividade, sendo de equacionar a importância do conhecimento interiorizado na estrutura das empresas, património imperceptível que proporciona benefícios imateriais, cujos reflexos não transparecem nas análises estritamente quantitativas que tradicionalmente fundamentam as decisões de subcontratação.

Palavras chave: estratégia, indústria química de base, manutenção industrial, subcontratação.

INDUSTRIAL MAINTENANCE OUTSOURCING STRATEGIES AT THE PORTUGUESE MANUFACTURE OF BASIC CHEMICALS INDUSTRY

José Manuel Xarepe Pires da Costa

Masters in: Gestão e Estratégia Industrial

Supervised by: Professor Dr. Fernando Gonçalves

Concluded on:



ABSTRACT

Business managing styles induced by nowadays main economical and social trends impact on all firm-related levels and bring to consideration the contribution from each operational activity to the global performance of the organizations. In such context, this study analyses industrial maintenance outsourcing at the Portuguese manufacture of basic chemicals industry and proposes a framework to manage its scope.

Firm's strategies in this industry are mainly based on production costs. Thus, industrial maintenance, usually close related to production because of its contribution to plant availability, becomes more relevant since several low cost production requirements demand good equipments' maintenance condition. To reduce its own costs, industrial maintenance has developed many internal procedures which, in spite of their notorious contribution, do not fully respond either to this activity's seasonal workload or to its human resources rationalization. Therefore, industrial maintenance outsourcing, mainly perceived as an alternative to optimize these aspects, through capacities and competencies flexibility, deserves to be analyzed.

This study's conclusions strongly recommend avoiding the application of a generic outsourcing strategy to all industrial maintenance activities at the Portuguese manufacture of basic chemicals industry. To improve outsourcing approach, industrial maintenance activities' characteristics should be properly distinguished through their groupage into several typologies. Their subsequent analysis suggests that, in addition to industrial maintenance direct costs reduction, knowledge existing in each firm's internal resources should also be considered whenever defining outsourcing strategies. The strict quantitative analysis that usually sustains outsourcing decisions may dangerously neglect internal knowledge's outstanding capability to generate immaterial benefits.

Key words: industrial maintenance, manufacture of basic chemicals, outsourcing, strategy.

Índice

1 - Introdução	11
2 - Caracterização da indústria nacional dos produtos químicos de base	13
2.1 - A indústria em Portugal.....	13
2.2 - A indústria química e a indústria dos produtos químicos de base	16
2.2.1 - Âmbito do sector	16
2.2.2 - Caracterização global da actividade da indústria química	18
2.2.3 - Caracterização genérica da actividade da indústria dos produtos químicos de base	21
2.3 - A indústria de produtos químicos de base em Portugal.....	23
2.3.1 - Caracterização histórica do sector.....	23
2.3.2 - Caracterização produtiva do sector	27
2.3.2.1 - O subsector Gases industriais (2411).....	28
2.3.2.2 - O subsector Corantes e pigmentos (2412)	28
2.3.2.3 - O subsector Outros produtos químicos inorgânicos de base (2413)	28
2.3.2.4 - O subsector Outros produtos químicos orgânicos de base (2414)	29
2.3.2.5 - O subsector Adubos químicos ou minerais e compostos azotados (2415).....	30
2.3.2.6 - O subsector Matérias plásticas sob formas primárias (2416).....	30
2.3.2.7 - O subsector Borracha sintética sob formas primárias (2417)	31
2.3.3 - Caracterização económica do sector	31
2.3.3.1 - Caracterização no contexto nacional.....	31
2.3.3.2 - Caracterização no contexto comunitário	33
2.3.4 - Caracterização do processo produtivo na indústria dos produtos químicos de base	37
3 - A estratégia empresarial na indústria dos produtos químicos de base.....	43
3.1 - A estratégia empresarial.....	43
3.1.1 - A análise da situação competitiva	44
3.1.2 - A estratégia ao nível da empresa.....	46
3.1.3 - A estratégia ao nível do negócio	47
3.1.4 - A estratégia ao nível funcional.....	50
3.2 - A estratégia empresarial na indústria de produtos químicos de base.....	51
3.2.1 - A análise da situação competitiva	51
3.2.2 - A estratégia ao nível da empresa.....	52
3.2.3 - A estratégia ao nível do negócio	54
3.2.4 - A estratégia ao nível funcional.....	59
4 - A manutenção industrial.....	62

4.1 - A trajectória recente	62
4.2 - O papel da manutenção no contexto industrial	63
4.3 - As valências e as atitudes da manutenção industrial.....	65
4.4 - A estratégia funcional da manutenção industrial.....	67
4.5 - As políticas da manutenção industrial.....	68
4.5.1 -As políticas de manutenção dos equipamentos	70
4.5.2 -A política de recursos humanos	71
4.5.3 -A política de subcontratação	73
4.6 - Os custos na manutenção industrial.....	74
4.7 - A determinação da política de manutenção dos equipamentos.....	77
4.7.1 -O método AMDEC	78
4.8 - A determinação da políticas de recursos humanos e de subcontratação.....	80
4.9 - O impacte da manutenção industrial na indústria de produtos químicos de base	81
5 - A dimensão estratégica da subcontratação	85
5.1 - O conceito e a classificação da subcontratação.....	85
5.2 - As configurações da subcontratação.....	88
5.3 - O enquadramento teórico da subcontratação.....	89
5.3.1 -A explicação baseada nos custos de produção	89
5.3.2 -A teoria dos custos de transacção.....	90
5.3.3 -A teoria evolucionista	93
5.3.4 -A teoria da agência.....	93
5.3.5 -A teoria baseada nos recursos	95
5.3.6 -A teoria baseada na dependência dos recursos.....	98
5.3.7 -O modelo político	99
5.4 - As motivações para a subcontratação.....	100
5.4.1 -O contributo de Lacity e Hirschheim	102
5.4.2 -O contributo de Santos.....	103
5.5 - Os riscos da subcontratação.....	104
5.5.1 -O contributo de Aubert, Patry e Rivard	104
5.5.1.1 - Os potenciais impactes indesejáveis (passo a1).....	105
5.5.1.2 - Os factores de risco (passo b1)	106
5.5.1.3 - As ligações entre factores de risco e impactes indesejáveis (passo b2).....	108
5.6 - O âmbito selectivo da subcontratação	109
6 - A gestão da subcontratação na manutenção industrial	113

6.1 - A trajetória de enquadramento da subcontratação na manutenção.....	114
6.2 - As motivações da subcontratação na manutenção industrial.....	117
6.3 - Os riscos da subcontratação da manutenção industrial.....	120
6.4 - As tipologias de subcontratação na manutenção industrial.....	122
6.4.1 -Trabalho sob administração	122
6.4.2 -Empreitada	122
6.4.3 -Lista de preços por operações elementares	123
6.4.4 -Contrato de subcontratação com cláusulas de progressão.....	123
6.5 - As implicações da subcontratação na organização da manutenção industrial	127
7 - Perspectivas para a subcontratação da manutenção industrial no contexto da indústria nacional de produtos químicos de base: proposta de um modelo	132
7.1 -O enquadramento da indústria nacional de produtos químicos de base.....	132
7.2 -O papel da manutenção na indústria nacional dos produtos químicos de base.....	135
7.3 -A análise da subcontratação da manutenção industrial com base no enquadramento teórico.....	139
7.3.1 -A teoria baseada nos recursos	140
7.3.2 -A teoria baseada na dependência dos recursos.....	143
7.3.3 -A explicação baseada nos custos de produção	145
7.3.4 -A teoria dos custos de transacção.....	146
7.3.5 -A teoria evolucionista	147
7.4 - Conclusão: proposta de um modelo para a subcontratação da manutenção na indústria nacional de produtos químicos de base	148
7.4.1 -A quantificação do nível de desempenho da manutenção industrial.....	148
7.4.2 -O impacto da subcontratação no nível de desempenho da manutenção industrial	150
7.4.3 -Um modelo para a subcontratação da manutenção na indústria nacional dos produtos químicos de base.....	152
7.4.3.1 - Tipologia I - BDP reduzido; RDT reduzido; RI reduzido.....	154
7.4.3.2 - Tipologia II - BDP reduzido; RDT elevado; RI reduzido.....	155
7.4.3.3 - Tipologia III - BDP reduzido; RDT reduzido; RI elevado.....	156
7.4.3.4 - Tipologia IV - BDP reduzido; RDT elevado; RI elevado.....	157
7.4.3.5 - Tipologia V - BDP elevado; RDT reduzido; RI reduzido.....	158
7.4.3.6 - Tipologia VI - BDP elevado; RDT elevado; RI reduzido.....	159
7.4.3.7 - Tipologia VII - BDP elevado; RDT reduzido; RI elevado.....	160
7.4.3.8 - Tipologia VIII - BDP elevado; RDT elevado; RI elevado.....	161
7.4.4 -Limitações e conclusões.....	163
Anexos.....	166
Bibliografia	175

Lista de Figuras

Figura I - Modelo de industrialização de produtos e de processos químicos	38
Figura II - Processo Solvay de produção do carbonato de sódio	39
Figura III - Principais equipamentos presentes nos processo de fabrico da indústria nacional dos produtos químicos de base	40
Figura IV - As cinco forças competitivas segundo Porter	45
Figura V - As estratégias genéricas segundo Porter.....	48
Figura VI - A cadeia de valor segundo Porter.....	50
Figura VII - Enquadramento da estratégia funcional e das políticas da manutenção industrial	67
Figura VIII - Disposição das políticas da manutenção industrial em torno dos equipamentos, dos processos e das pessoas.....	69
Figura IX - Padrão de avaria dos equipamentos versus tipologia de intervenção da manutenção industrial	75
Figura X - O posicionamento do elo produção na cadeia de valor de Porter	142
Figura XI - Modelo para a subcontratação da manutenção na indústria nacional dos produtos químicos de base	153
Figura XII - Tipologia I: BDP reduzido; RDT reduzido; RI reduzido.....	155
Figura XIII - Tipologia II: BDP reduzido; RDT elevado; RI reduzido.....	156
Figura XIV - Tipologia III: BDP reduzido; RDT reduzido; RI elevado	157
Figura XV - Tipologia IV: BDP reduzido; RDT elevado; RI elevado	158
Figura XVI - Tipologia V: BDP elevado; RDT reduzido; RI reduzido	159
Figura XVII - Tipologia VI: BDP elevado; RDT elevado; RI reduzido	160
Figura XVIII - Tipologia VII: BDP elevado; RDT reduzido; RI elevado	161
Figura XIX - Tipologia VIII: BDP elevado; RDT elevado; RI elevado.....	162

Lista de Gráficos

Gráfico A I - Distribuição geográfica percentual da quantidade de estabelecimentos e de pessoal ao serviço por distrito na indústria química em Portugal em 1996.....	167
Gráfico A II - Distribuição percentual das vendas da indústria dos produtos químicos de base segundo os subsectores, o mercado interno e o mercado externo em Portugal em 1996.....	167

Gráfico A III - Peso das exportações nas vendas e taxa de cobertura nas indústrias dos produtos químicos de base, química e transformadora em Portugal em 1996.....	168
Gráfico A IV - Peso percentual da indústria dos produtos químicos de base na quantidade de empresas, no pessoal ao serviço, nas vendas e no VAB das indústrias química e transformadora em Portugal em 1996.....	168
Gráfico A V - Distribuição percentual da quantidade de empresas segundo a dimensão (em pessoal ao serviço) nas indústrias química de base, química e transformadora em Portugal em 1996	169
Gráfico A VI - Distribuição da dimensão empresarial (em pessoal ao serviço e em vendas) e das vendas por pessoal ao serviço nas indústrias dos produtos químicos de base, química e transformadora em Portugal em 1996.....	169
Gráfico A VII - Níveis de produtividade, de remuneração e de peso dos custos com pessoal no VAB nas indústrias dos produtos químicos de base, química e transformadora em Portugal em 1996.....	170

Lista de Quadros

Quadro A I - Distribuição percentual do emprego na indústria química segundo a dimensão empresarial (em pessoal ao serviço) em Portugal e na União Europeia em 1996	170
Quadro A II - Peso relativo dos Estados Membros e peso comparativo dos EUA e do Japão no emprego, nas vendas e no VAB da indústria química da União Europeia em 1994	171
Quadro A III - Peso da indústria dos produtos químicos de base no pessoal ao serviço das indústrias química e transformadora em Portugal e na União Europeia em 1996.....	171
Quadro A IV - Peso da indústria dos produtos químicos de base nas vendas e no VAB na indústria química em Portugal e na União Europeia em 1996.....	172
Quadro A V - Peso relativo dos subsectores nas vendas da indústria dos produtos químicos de base em Portugal e na União Europeia em 1994	172
Quadro A VI - Produtividade do trabalho, remuneração anual, produtividade ajustada ao nível de remuneração e margem do valor acrescentado nos factores de produção na indústria dos produtos químicos de base em Portugal e na União Europeia em 1996.....	173
Quadro A VII - Taxas de exportação, de penetração das importações e de cobertura da indústria dos produtos químicos de base em Portugal e na União Europeia em 1996.....	173
Quadro A VIII - Taxa de especialização da indústria química de base portuguesa comparativamente à média da União Europeia e a outros sectores da indústria transformadora nacional em 1995.....	174

Quadro A IX - Execução das actividades de I&D por tipologia de instituições do SCTN em Portugal e na União Europeia em 1997 174

Lista de Tabelas

Tabela I - Modos de contratação da prestação de serviços de manutenção 125

Agradecimentos

Na elaboração desta dissertação constituiu aspecto absolutamente crucial a colaboração empenhada de diversas pessoas, às quais, numa exígua retribuição face à imensidão da minha dívida de gratidão, endereço sinceros agradecimentos.

Ao Senhor Professor Dr. Fernando Gonçalves, que me concedeu o privilégio de aceitar a orientação do presente trabalho. Ao longo destes meses de intensa actividade, tive a grata oportunidade de usufruir do seu conhecimento para a elaboração da dissertação, acrescentando voluntariamente a este valioso contributo, por si só justificativo do meu enorme reconhecimento, o seu inesgotável interesse e a sua paciente disponibilidade.

À Ana Cristina, que disponibilizou as suas competências informáticas para um precioso e providencial auxílio na preparação do texto, sacrificando os escassos tempos livres, após intensas semanas de trabalho, a uma bem disposta e fraternalmente desinteressada colaboração.

Por fim, uma palavra muito especial para a minha família, à qual muito me apraz dedicar este trabalho. Ao António, à Manuela, à Ana Cristina e à Alda, que compreendendo e suportando os impactes da preparação da dissertação no convívio familiar, continuamente prestaram um incondicional e inestimável apoio anímico, fundamental para a consumação desta tarefa.

A todos, o meu sentido Muito Obrigado!

1 - Introdução

As alterações da forma de empresariar decorrentes dos grandes movimentos económicos e sociais que marcam o nosso tempo, onde se destacam a globalização da economia, a mundialização dos mercados, a cientificação da tecnologia, a tecnologização da sociedade e as mutações no emprego e no trabalho, tem consequências a todos os níveis da actividade da empresa, sobressaindo, tendencialmente, em termos de reflexão académica as questões estratégicas e algumas operacionais ligadas às funções-chave da empresa.

No entanto, o nível de complexidade que caracteriza as empresas industriais modernas começa a colocar questões, decorrentes, naturalmente, das decisões naqueles domínios, que obrigam a encarar cada função como estruturadora da optimização do seu desempenho, no sentido de corresponder adequadamente às exigências de competitividade que o mercado coloca a cada entidade empresarial.

Neste contexto, o presente trabalho aborda a problemática da manutenção industrial no caso da indústria nacional de produtos químicos de base, domínio relativamente pouco explorado mas com especial impacte no desempenho industrial em diferentes vertentes (custos de produção, prazos de entrega, laboração económica, reforço do *know-how*, garantia da qualidade, segurança industrial, impacte ambiental, entre outros). Reconhecendo que a subcontratação desta actividade poderá constituir uma alternativa interessante em termos tanto da flexibilidade de capacidades e de competências como do impacte na formação de custos, matérias que se reflectem na capacidade competitiva das empresas, a construção de um modelo de gestão do âmbito da subcontratação da manutenção industrial no contexto da indústria nacional dos produtos químicos de base constitui o objectivo deste trabalho.

Assim, os capítulos seguintes estão estruturados em torno das seguintes temáticas:

- o capítulo 2 enquadra a indústria nacional dos produtos químicos de base, no contexto industrial português e comunitário, mediante a caracterização da estrutura e da actividade, económica e técnica, do sector;
- após uma descrição genérica dos fundamentos teóricos da formulação das estratégias empresariais, o capítulo 3 procura divisar o comportamento estratégico

maioritariamente adoptado pelas empresas do sector e proceder à respectiva caracterização;

- a problemática do impacte da manutenção na estratégia empresarial da indústria nacional dos produtos químicos de base constitui o tema do capítulo 4, sendo analisada após a identificação prévia do papel e do modo de actuação desta actividade em termos gerais da indústria;
- a análise da subcontratação, enquanto alternativa com dimensão estratégica na actuação empresarial, representa o objectivo do capítulo 5, sendo efectuada, mediante o enquadramento das motivações e dos riscos inerentes à respectiva adopção, à luz dos fundamentos de diversas teorias da organização;
- o capítulo 6 contextualiza o impacte da subcontratação no âmbito da manutenção industrial, especificando as vantagens, os inconvenientes e os mecanismos contratuais mais adequados à respectiva adopção no seio desta actividade;
- finalmente, o capítulo 7, sumaria as perspectivas evidenciadas pelos capítulos anteriores sobre o impacte da subcontratação da manutenção industrial nas estratégias da indústria nacional dos produtos químicos de base e apresenta, como conclusão, uma proposta de modelo para definição do âmbito da subcontratação neste sector.

A metodologia adoptada é suportada na análise e confrontação das descrições, provenientes de diversas fontes, sobre o conjunto de temáticas anteriormente referidas e entendidas pelo autor como as necessárias para a consecução racional e sustentada do objectivo a que se propõe o presente trabalho, não obstando, como oportunamente se recomendará, à elaboração de posteriores estudos para a confirmação empírica da validade do modelo proposto.

2 - Caracterização da indústria nacional dos produtos químicos de base

Na caracterização da indústria nacional dos produtos químicos de base é recomendável a respectiva contextualização relativamente às indústrias que a enquadram, sucessivamente a química e a transformadora, constituindo a explicação para que a presente análise seja baseada numa focalização progressiva, tomando o panorama industrial português como ponto de partida.

2.1 - A indústria em Portugal

Na caracterização da evolução recente da indústria portuguesa assume papel determinante o processo global de abertura da economia, fortemente acelerado a partir da segunda metade dos anos 80. Na análise de Mateus *et al* (1995, p.147), o crescimento do investimento directo estrangeiro (IDE) permitiu a empresas de capitais externos assumir um papel de relevo em determinados segmentos do tecido industrial, ditando novos referenciais de modernização, especialização e competitividade. Em simultâneo, as relações comerciais externas tornaram-se mais relevantes no funcionamento das actividades produtivas localizadas no espaço nacional. No entanto, realçam os autores, este processo de abertura decorreu a ritmos diferenciados entre exportações e importações, originando um importante défice comercial ao nível dos produtos industriais, determinado pelo ascendente das primeiras sobre as segundas. Muitas das empresas industriais viram o seu mercado doméstico tradicional progressivamente concorrenciado, tendo sido obrigadas a adaptar-se e a transformar-se, num contexto duplamente configurado e complexo, envolvendo em simultâneo a defesa das posições detidas no mercado nacional e a exploração de novas oportunidades no mercado comunitário. Neste período, a aceleração conjuntural do crescimento económico e o financiamento estrutural através de fundos comunitários foram factores determinantes na quebra da inércia tanto no inerente aos comportamentos industriais tradicionais, limitados por uma visão doméstica, como no respeitante à condução de processos de reestruturação visando a modernização e o aumento da competitividade.

Decorrente do facto de os diferentes sectores de actividade económica mostrarem diferentes dinâmicas quer de crescimento quer de mutação estrutural, é

extraordinariamente difícil encontrar o padrão das posturas empresariais face aos novos desafios, sendo, não obstante, comumente aceite que em termos sectoriais se foram definindo comportamentos passíveis de caracterização a esse nível, tais como os seguidamente enumerados por Mateus *et al* (1995, p.152):

- indústrias de material eléctrico, material de transporte e materiais de construção - afirmação de novos pólos de especialização industrial num contexto de crescente internacionalização;
- indústrias têxtil e florestal - debilidades crescentes nos pólos tradicionais de exportação causada por uma inserção internacional limitada por vantagens competitivas baseadas no factor preço;
- indústrias química e alimentar - introversão das fileiras resultado de um menor dinamismo sectorial e da significativa abertura às importações;
- indústria metalúrgica - aumento das capacidades de produção e exportação e redução da dependência das importações;
- indústrias metalomecânicas - amplificação da dependência externa na produção de bens de equipamentos reflectindo a debilidade estrutural do sector.

Globalmente, conforme constataam Carvalho e Brito (1995, p.257), apesar dos esforços feitos para alterar o padrão de especialização vigente, recorrendo a vários instrumentos de política económica disponíveis, os êxitos foram limitados, persistindo teimosamente nas suas posições os sectores que tradicionalmente maior peso alcançaram no contexto industrial português, nomeadamente os da alimentação, bebidas e tabaco e os dos têxteis, vestuário e calçado.

É hoje um facto inegável que o clima recessivo vivido na primeira metade da década de 90, criou dificuldades no que respeita à consolidação dos investimentos anteriormente realizados e à materialização de investimentos de carácter mais ofensivo e global. Na perspectiva de Mateus *et al* (1995, p.151), parte substancial das expectativas das empresas ter-se-á volatilizado com a contracção do ritmo de crescimento económico vivido desde meados da década de 80, numa fase de convergência em direcção aos níveis comunitários de preços e salários, não plenamente suportada pelo ainda incipiente poder nos mercados externos das empresas exportadoras e pela afronta no mercado interno das importações e do investimento directo estrangeiro.

O crescimento económico, duradouro e sustentado, dos países ocidentais desenvolvidos durante a segunda metade da década de 90 decorreu num cenário de crescente globalização, onde a dimensão empresarial constitui factor preponderante de competitividade, num contexto de desenvolvimento e integração das tecnologias de informação nos sistemas de gestão e produção industrial. O desenvolvimento das novas tecnologias de produção, baseadas na exploração dos caminhos da automação flexível e integrada, favorecidos pelas inovações produzidas nos campos das tecnologias de informação, constitui, na perspectiva de Mateus *et al* (1995, p.163), o novo paradigma técnico-económico com expressão ao nível da gestão, da organização da produção e dos factores estratégicos de produtividade e competitividade.

Neste contexto, a especialização industrial da economia portuguesa no quadro geral de funcionamento da economia mundial reflecte insuficiências fundamentais no terreno do seu posicionamento competitivo global, seja ao nível das tecnologias, seja ao nível dos recursos humanos, seja ainda quer em termos dos factores-chave de competitividade das actividades desenvolvidas quer no plano empresarial (acesso a recursos naturais, baixo custo do trabalho, exploração de economias de escala, diferenciação do produto e intensidade de investigação e desenvolvimento (I&D)). Como salientam Mateus *et al* (1995, p.157), o posicionamento da indústria portuguesa coloca um desafio de grande dimensão que se traduz, apesar das oportunidades abertas pelo mercado interno europeu às indústrias para a exploração mais activa das economias de escala, na passagem de um modelo produtivo exageradamente suportado pelo baixo custo do trabalho para um modelo produtivo muito mais suportado pela intensidade dos esforços em marketing e em I&D, fontes privilegiadas para apoio às capacidades de diferenciação dos produtos e de fornecimento de serviços especializados.

A reprivatização das empresas públicas de grande dimensão, carentes de reestruturação e enfermando de hábitos adquiridos durante a permanência sob o domínio estatal, e o crescimento de grupos empresariais privados de dimensão, constituem a base de resposta da indústria nacional face à globalização. A internacionalização, intra e extra comunitária, rendibilizando ligações de proximidade histórica e cultural, e a liberalização no mercado comunitário dos sectores de actividade tradicionalmente do domínio público, constituem simultaneamente oportunidades de crescimento da indústria nacional, desafios de realinhamentos e parcerias estratégicas mas, também, ameaças face aos potentados empresariais dos parceiros mais

desenvolvidos. Assim, Godinho (2000, p.58) sugere a diversificação comercial directamente direccionada para o estabelecimento de relações de parceria e interacções com empresas dos EUA e da região Ásia-Pacífico como forma francamente desejável para aceder aos restantes vértices da tríade e superar o reconhecível declínio relativo da União Europeia durante a década de 90. Complementarmente, aponta o estudo de prospectiva sobre a indústria nacional do Gabinete de Estudos e Planeamento do Ministério da Indústria e Energia (GEPIE) (1995, p.15), além destas tendências para novas formas de cooperação, nas quais as empresas portuguesas se encontram à partida em posição de desvantagem, a crescente propensão de alguns mercados para a customização dos produtos incrementa a produção de pequenas séries e propicia oportunidades imediatas mais ajustadas aos padrões organizativo e produtivo das empresas nacionais.

Uma referência final para os programas PEDIP I e II, certamente os principais instrumentos de política industrial do passado recente. Partindo de uma malha industrial desequilibrada em termos de dimensão, de produtividade, de competitividade e de distribuição espacial, dificilmente se poderia esperar, na perspectiva de Carvalho e Brito (1995, p.259), que estes programas fossem por si sós suficientes para promover uma alteração profunda tanto da estrutura produtiva como da especialização. No entanto, prosseguem os autores, a respectiva execução acabou por privilegiar os factores quantitativos dos processos e dos produtos em detrimento dos factores qualitativos, desvanecendo possivelmente uma oportunidade singular para significativo progresso na modernização dos sustentáculos da competitividade da indústria nacional. Esta opinião é subscrita por Godinho (2000, p.58), que alerta para a necessidade de redireccionamento das políticas públicas, materializadas no recente POE, com a finalidade de passar decisivamente o respectivo centro de gravidade do subsídio à capacidade para os factores qualitativos (e dinâmicos) da competitividade.

2.2 - A indústria química e a indústria dos produtos químicos de base

2.2.1 - Âmbito do sector

A indústria química caracteriza-se por uma grande heterogeneidade nos subsectores de actividade que a constituem.

As suas principais actividades consistem em transformar quimicamente certas matérias em diversos produtos com novas propriedades físicas e químicas.

A indústria química utiliza essencialmente matérias-primas provenientes da indústria extractiva - petróleo, carvão e minerais - e certos produtos agrícolas. Na conversão das matérias-primas, em produtos intermédios e de consumo, são utilizados diversos métodos, compostos por múltiplos estágios de processamento, cujas reacções empregam aditivos e catalisadores, muitos dos quais com origem na própria indústria química.

Como descreve o estudo da Comissão Europeia (1997, p.7-1), existem neste âmbito duas grandes áreas de produção, a química de base e a química ligeira, que agregam os subsectores da química segundo critérios de proximidade de características de mercado, de tecnologia e de estrutura económica.

A química de base, situada a montante de diversas fileiras de produtos, é formada por dois grandes ramos de fabrico: os produtos químicos de base inorgânicos e os produtos químicos de base orgânicos (ou produtos petroquímicos). Produz gases industriais, alcalis, ácidos, peróxidos, pigmentos, hidrocarbonetos e seus derivados, adubos, resinas sintéticas, matérias plásticas de base, borrachas sintéticas, fibras artificiais e sintéticas, etc. A química ligeira, a jusante, inclui diversos ramos que fabricam produtos farmacêuticos, pesticidas e agro-químicos, sabões e detergentes, tintas e vernizes, perfumes e produtos de higiene, produtos de limpeza, etc. O escoamento dos produtos dos sectores a montante tem como destino quase exclusivo outros sectores industriais a jusante (cerca de 1/3 da produção destes bens intermédios necessita de novas transformações no seio da própria indústria química), que fornecem por sua vez outras indústrias ou os utilizadores finais. Os grandes clientes industriais da indústria química são a metalurgia, a construção metálica, a construção eléctrica, os têxteis e o vestuário, as celulosas e as papeleiras, as vidreiras e a indústria automóvel.

A fabricação de produtos químicos é desagregada (segundo a CAE revisão 2) em:

Produtos químicos de base (grupo 241)

Pesticidas e outros produtos agro-químicos (grupo 242)

Tintas, vernizes e produtos similares (grupo 243)

Produtos farmacêuticos (grupo 244)

Sabões e detergentes, produtos de limpeza e de polimento, perfumes e produtos de higiene (grupo 245)

Outros produtos químicos (grupo 246)

Fibras sintéticas ou artificiais (grupo 247)

A indústria química de base é normalmente entendida como a agregação dos sectores de fabrico dos produtos químicos de base (grupo 241) e das fibras sintéticas ou artificiais (grupo 247), importando salientar que o âmbito do presente trabalho incide sobre o primeiro destes dois ramos e no contexto português, doravante designado por indústria nacional dos produtos químicos de base.

2.2.2 - Caracterização global da actividade da indústria química¹

Face às múltiplas e estreitas relações com diversos agentes económicos, a indústria química tende a seguir um comportamento cíclico similar ao do conjunto da economia. Inclusive, dada a importância dos *stocks*, nos sectores de actividade a jusante nas “fileiras” e no seio da própria na indústria química, as flutuações da produção associadas aos ciclos económicos tendem a ser ampliadas, em particular nos produtos químicos de base.

O principal fornecedor de matérias primas da indústria química é o sector petrolífero com produtos petroquímicos como a nafta, o gás, o petróleo, as fracções petrolíferas pesadas e gasosas e o gás natural. A indústria química adquire igualmente um conjunto alargado de matérias-primas naturais ou de base como metais, minerais e produtos agrícolas.

A indústria química é tradicionalmente um grande consumidor de energia, sobretudo nos sectores da química de base, onde pode representar mais de 60% dos custos de fabrico de alguns produtos. Ao sector da energia, a indústria química adquire o carvão, os produtos petrolíferos, o gás natural e a electricidade, que utiliza como matérias-primas ou como combustíveis. Durante muitos anos a indústria química efectuou esforços importantes no aperfeiçoamento dos processos, visando a redução dos

¹ Este subcapítulo toma como principal referência a caracterização do sector dos produtos químicos efectuada no âmbito do estudo *Panorama de l'Industrie Communautaire* da Comissão Europeia (1997, pp.7-1 a 7-9).

consumos energéticos específicos, alcançando benefícios na redução de custos de cerca de 25% entre 1980 e 1993.

Os sectores da indústria química, situados na fronteira do avanço tecnológico, investigam e desenvolvem novos conhecimentos em permanência, tendo em vista aperfeiçoar produtos e processos, criar produtos novos ou encontrar novas aplicações para produtos existentes. Esta característica, evidentemente associada a elevados investimentos em I&D, permite que os sectores de actividade seus clientes beneficiem de matérias mais eficientes ou de produtos de substituição mais eficazes, que lhes permitam aumentar a respectiva produtividade ou viabilizar soluções tecnológicas que respondam satisfatoriamente a restrições decorrentes, por exemplo, de regulamentações ambientais gerais ou sectoriais. Além de visar a satisfação dos clientes, nos sectores químicos de base mais tradicionais, em que as tecnologias estão amadurecidas, os produtos banalizados e as margens reduzidas, as empresas atribuem uma importância suplementar à inovação, e consequentemente às actividades de I&D, como contributo para repensar e beneficiar comportamentos e processos estereotipados, que conduzam à redução dos custos de produção.

O custo da mão-de-obra representa tendencialmente uma parte importante dos custos no fabrico dos produtos químicos. As unidades instaladas nos países das economias emergentes e em transição², onde os níveis salariais são consideravelmente inferiores aos das economias ocidentais desenvolvidas, constituem assim uma forte ameaça, de algum modo atenuada pela baixa produtividade dessa mão-de-obra, pela vetusta tecnologia de muitas instalações fabris e pelos custos logísticos associados ao transporte de produtos entre as unidades de produção e os mercados industriais e de consumo. A diminuição do emprego no sector dos produtos químicos de base, iniciada no decurso dos anos 80, continua a ser prosseguida pela generalidade das empresas, incrementando os níveis de automação das unidades fabris, subcontratando a empresas especializadas as actividades não essenciais e simplificando procedimentos mediante a implementação de sistemas de informação.

A indústria química é tipicamente uma indústria de capital intensivo, sobretudo as

² Nomeadamente os países em desenvolvimento no Extremo Oriente (apelidados de “Tigres Asiáticos”) e na América do Sul, bem como os países em transição para economia de mercado no antigo Bloco de Leste Europeu, alguns destes últimos com fortes tradições industriais.

actividades ligadas à química de base, sendo em regra um dos líderes no investimento em imobilizado corpóreo no seio da indústria transformadora. No entanto, o crescimento lento da economia verificado no início da década de 90 e a recessão real vivida em 1993, geraram uma retracção nos investimentos a nível global e a inexistência da entrada em funcionamento de novas instalações de produção ou armazenamento durante longos anos. A recuperação dos investimentos, em novas unidades e em extensões de capacidade das unidades existentes, tem vindo a ser feita de forma gradual e, dada a intensidade do investimento, tem sido geralmente restringida aos produtos em que as capacidades de produção a nível global se mostram, comprovada e sustentadamente, inferiores à procura do mercado.

A indústria química apresenta uma elevada concentração em torno de empresas operando à escala europeia ou mundial. A formação destes grandes grupos constitui um imperativo do processo de internacionalização das operações, conduzindo à adopção de estratégias globalizadas que vêm permitindo a manutenção da competitividade das empresas simultaneamente em diversos mercados. Estes processos de concentração visam sobretudo beneficiar da produção em grande escala e da divisão internacional do trabalho, de modo a colher vantagens concorrenciais em termos de adequação das competências disponíveis nos mercados e dos custos de produção obteníveis nas diferentes regiões do mundo.

Do exposto resultou como corolário natural que a nível global, a década de 90 fosse profícua em fusões e aquisições, particularmente nos subsectores dos produtos farmacêuticos e dos produtos químicos de base. Em regra, as empresas procuraram aperfeiçoar e equilibrar as respectivas carteiras de produtos de modo a que as actividades maduras financiassem o esforço de desenvolvimento de novas actividades. Nos produtos farmacêuticos houve uma tendência de especialização para controlar a dispersão do esforço de I&D e maximizar os respectivos benefícios aquando da implementação dos resultados (invenção/inovação) do mesmo. A investigação dentro de cada empresa passou a estar concentrada em determinadas áreas e a beneficiar dos acréscimos de conhecimento decorrente de alianças, fusões e aquisições. Nos produtos químicos de base ocorreu o desinvestimento nas actividades não essenciais, o desenvolvimento de quotas de mercado nas actividades essenciais (que possibilitem beneficiar de uma actuação inter-mercados a nível global e ter estatuto de líder com capacidade activa para estabelecer regras) e o chamamento da oportunidade criada pela

alienação das antigas indústrias estatizadas nas economias da Europa de Leste, beneficiando quer da abertura de novos mercados quer de mão-de-obra menos onerosa, em contraponto com a situação de aquisição de unidades industriais tecnologicamente ultrapassadas.

Por seu turno, os problemas ecológicos colocados à indústria química incluem não somente a poluição aquando do processo de produção mas também a poluição, a jusante na fileira, associada ao consumo e à eliminação dos produtos acabados. O esforço ambiental, em termos de exploração e de investimento, representava em 1993 cerca de 4% do volume de vendas da indústria química europeia. A indústria química subscreve o princípio director de precaução em matéria ambiental, conforme à ideia do desenvolvimento sustentado, através do compromisso voluntário conjunto denominado *Responsible Care*. A norma ISO 14001 para a certificação da gestão ambiental, emanada da Organização Internacional de Normalização, constitui a referência em termos de comportamento ecológico à qual a generalidade das indústrias químicas, por paralelismo com as normas ISO 9000 para a gestão da qualidade, tenderá a aderir em virtude das preocupações em matéria ambiental e como factor distintivo em termos de sociedade e de mercado.

2.2.3 - Caracterização genérica da actividade da indústria dos produtos químicos de base³

A indústria dos produtos químicos de base corresponde a fases muito próximas da primeira transformação dos recursos naturais e assenta em processos tecnológicos que exigem elevadas escalas de fabrico, encontrando-se a respectiva produção relativamente concentrada. A evolução desta actividade encontra-se estreitamente dependente das flutuações conjunturais do crescimento económico, bem como da evolução dos preços das matérias-primas e das fontes energéticas.

Estando as tecnologias de produção da maior parte dos produtos químicos inorgânicos estabilizadas, as reduções dos custos de produção por aumento da eficiência dos processos são marginais ao mesmo tempo que existem poucas possibilidades de diferenciação dos produtos. O mercado é bastante concorrencial, sendo difícil repercutir

³ Este subcapítulo toma como principal referência a caracterização dos subsectores dos produtos químicos de base, dos adubos e dos produtos petroquímicos, efectuada no âmbito do estudo *Panorama de l'Industrie Communautaire* da Comissão Europeia (1997, pp.7-10 a 7-27).

aumentos dos custos de produção nos preços de venda, pelo que as economias de escala são particularmente importantes. Trata-se, tal como assinalado, de uma indústria de capital intensivo, submetida a fortes restrições ambientais, onde o preço e consequentemente o custo de produção constituem os elementos centrais da competitividade.

Neste cenário, as estratégias da generalidade das indústrias químicas de produtos inorgânicos de base passam pela racionalização da produção (com a finalidade de melhorar constantemente a produtividade e reduzir os custos), pela reestruturação da carteira de actividades (investimentos e desinvestimentos), pela extensão aos produtos de maior valor acrescentado e de menor sensibilidade aos ciclos económicos (farmacêuticos e especialidades químicas) e pela obtenção de sinergias através de fusões, aquisições e alianças.

Por seu turno, o mercado na indústria dos adubos é caracteristicamente cíclico. A procura nos últimos anos tem sido condicionada pela reforma da Política Agrícola Comum, origem primeira da diminuição das superfícies cultivadas de modo a eliminar os excedentes e a reduzir os preços dos produtos agrícolas, ao que acresce a concorrência dos produtores dos países da Europa de Leste. A capacidade de produção agrícola no contexto comunitário diminuiu espectacularmente, originando reestruturações de empresas, encerramentos de unidades de produção, reduções de efectivos e o aumento da concentração, por intermédio de fusões e aquisições.

Baseado em unidades de produção integradas, de capital intensivo e em tecnologias de fabrico desenvolvidas, o sector depende fortemente dos aprovisionamentos em matérias-primas, nomeadamente o gás natural para os nitratos e o fósforo para os fosfatos. Esforços continuados de melhoria de tecnologia e de métodos de produção têm permitido reduzir de maneira significativa os consumos específicos de matérias primas e de energia, continuando no entanto a proximidade das fontes de matérias primas e dos canais de escoamento a constituir uma vantagem significativa para os produtores externos.

A legislação ambiental, através de directivas sobre os nitratos e sobre a água potável, representa uma forte condicionante à actividade desta indústria, obrigando à optimização das tecnologias de fertilização das terras, pelo aperfeiçoamento das propriedades dos adubos e das técnicas de aplicação.

A rendibilidade da indústria dos produtos petroquímicos é historicamente bastante cíclica, registando fortes oscilações de preços. Os produtos petroquímicos de base são destinados a outros sectores da indústria química, sendo o impacto dos ciclos económicos ampliado pelos efeitos de procura derivada que impõem tanto a necessidade de antecipar as produções como a gestão rigorosa dos *stocks* destinadas a compensar as flutuações de procura no mercado final deste tipo de produtos. A nível global existe sobrecapacidade de produção no sector, pelo que os custos de produção são determinantes para o funcionamento em regime parcial de algumas unidades. Fortemente dependente da sua matéria prima principal, as unidades mais antigas utilizam o etano, enquanto as mais recentes recorrem à nafta, ao gás de petróleo liquefeito ou à modulação de fluxos mistos, em função do preço e da disponibilidade destas matérias. A competitividade global desta indústria está fortemente condicionada por múltiplos factores, onde a concorrência protagonizada pelos EUA e pelo Médio Oriente assume particular relevância que decorre basicamente dos custos da matéria prima, da respectiva logística de transporte, da mão-de-obra e do custo da energia. Neste contexto, constituem habitualmente medidas estruturais de incremento da competitividade quer a beneficiação das unidades de produção, para encarar as restrições ecológicas e otimizar a eficiência dos processos, quer a exploração de sinergias em complexos industriais onde existam refinarias de petróleo, para reduzir os custos logísticos.

2.3 - A indústria de produtos químicos de base em Portugal

2.3.1 - Caracterização histórica do sector⁴

Desde a instalação das primeiras unidades do complexo fabril do Barreiro, no início do Séc. XX - embrião industrial do Grupo CUF, as indústrias de produtos químicos de base foram-se implantando em Portugal, ocupando gradualmente um largo espectro de produções.

⁴ Para a caracterização histórica do sector no período que decorre até ao início dos anos 90, este subcapítulo toma como principal referência a alocação do Professor Clemente Pedro Nunes, sob o título "Breve reflexão sobre os últimos 25 anos da indústria química em Portugal", proferida no âmbito das Jornadas de Inovação Tecnológica na Indústria Química, no Instituto Superior Técnico, em Novembro de 1993 e inserida em Nunes (1997, pp.117-130). A caracterização da última década toma como referência as informações recolhidas, junto das principais empresas do sector, pelo autor do presente trabalho.

Em meados da década de 60, reforçada pelos importantes investimentos efectuados desde os finais da década de 50, a indústria de produtos químicos de base apresentava-se como um dos motores do desenvolvimento económico do País. Assim, neste período, tinham-se feito em Portugal importantes investimentos nesta área que incluíram o início da produção de amoníaco petroquímico e de nitratos, o reforço da produção de ácido sulfúrico, o arranque de polímeros petroquímicos de PVC, o alargamento da produção de derivados de sódio e de cloro. A indústria de produtos químicos de base passava, assim, de uma certa adolescência, que a caracterizava, para um amadurecimento. Embora a maioria dos equipamentos industriais relevantes fossem projectados e importados do estrangeiro, a instalação e arranque das unidades eram acompanhadas e muitas vezes dirigidas por engenheiros portugueses, começando a desenvolver-se o gosto pelo projecto autónomo de instalações e equipamentos industriais, em especial na área da química inorgânica.

O período desenvolvimentista já anteriormente verificado, a par de um alargamento do mercado interno e externo, com a consolidação do papel de Portugal na EFTA⁵, veio dar grande impulso à indústria de produtos químicos de base, dentro de um quadro orientador definido nessa época pelo Estado no âmbito dos Planos de Fomento. Sob o principio tendencial de uma possível auto-suficiência petrolífera nacional, baseada na produção das colónias sob administração portuguesa, e face aos crescentes consumo dos derivados de petróleo no mercado português, no início dos anos 70 são aprovados, a par dos aumentos da capacidade de refinação de petróleo, a criação do complexo petroquímico de olefinas em Sines e o estudo da instalação de uma petroquímica de aromáticos em Estarreja ou Matosinhos. Ao mesmo tempo que se desenvolvem estes grandes projectos surgem outras apostas industriais de vulto em que se destaca a construção de uma unidade de ácido nítrico em Estarreja, articulada com a produção a jusante de nitrato de amónio e adubos, e o arranque em Alverca da segunda fábrica de ácido nítrico, em paralelo com a ampliação das unidades aí instaladas de adubos azotados.

Este período, igualmente marcado por importantes projectos a montante e a jusante nas fileiras de produtos onde se insere a indústria química - refinarias, celulosas, cimenteiras e farmacêuticas - foi o culminar da consolidação do plano para converter a


⁵ Portugal foi um dos sete países fundadores da European Free Trade Association (EFTA) em 1960.

indústria química em sentido geral, e a indústria de produtos químicos de base em sentido particular, num dos motores do desenvolvimento industrial e económico de Portugal.

Na sequência do primeiro choque petrolífero, a OPEP impõe em 1974 preços de petróleo que geram profundos desequilíbrios nas balanças de pagamento da generalidade dos países europeus, como alteram os pressupostos dos projectos efectuados no período anterior em Portugal, nomeadamente na química orgânica pesada, toda ela baseada no petróleo. A análise fria e ponderada das consequências do que se estava a passar, em termos da revisão da anterior estratégia de desenvolvimento nacional, foi todavia seriamente afectada pelas profundas transformações políticas que o País atravessou, e que alteraram drasticamente o anterior quadro da gestão industrial através das nacionalizações. A indústria dos produtos químicos de base, e as indústrias situadas nas suas fileiras de produtos, foram particularmente afectadas por este processo:

- nacionalização da CUF, dos Nitratos de Portugal e do Amoníaco Português, posteriormente fundidas na Quimigal;
- nacionalização da Sacor, da Sonap, da Cidla e da Petrosul, posteriormente fundidas na Petrogal;
- nacionalização da Companhia Portuguesa de Celulose, da Socel, da Celtejo, da Celnorte e das Celuloses do Guadiana, posteriormente fundidas na Portucel;
- nacionalização da Empresa de Cimentos de Leiria, da Cimentos Tejo, da Cisul e da Cinorte, dos Cimentos do Cabo Mondego, posteriormente fundidas na Cimpor;
- nacionalização da Siderurgia Nacional.

A materialização dos grandes projectos existentes na altura foi naturalmente atrasada pelo contexto social existente no País e pelas perturbações inerentes aos processos de nacionalização. Em Estarreja, a petroquímica de aromáticos arrancou, já então no âmbito da Quimigal, acabando por ser um impulso estratégico decisivo para a construção, pela Petrogal, junto à refinaria de Matosinhos, de uma unidade petroquímica de aromáticos em 1981. Em Sines, na sequência da entrada em operação, em 1979, da grande refinaria da Petrogal arrancaram, em 1982, a petroquímica de olefinas da Companhia Nacional de Petroquímica e as unidades de polietileno e polipropileno da EPSI.



Para além da concretização destes projectos, já antigos, é neste período que se dá a ilusão da possibilidade de relançamento da indústria de produtos químicos de base nos moldes de gestão estratégica que haviam caracterizado os anos 60: a Quimigal constrói unidades de produção de resinas sintéticas no Barreiro e aprova a instalação de uma grande fábrica de amoníaco no Lavradio; a então Petroquímica e Gás de Portugal aprova a construção de uma unidade de ftalatos em Cabo Ruivo; a Quimigal e a UpJohn estabelecem uma *joint-venture* para a produção de isocianatos em Estarreja; a Cires aumenta a capacidade global de produção de resinas de PVC; a Uniteca moderniza a aumenta a capacidade de produção de soda cáustica.

O segundo choque petrolífero de 1980 / 81 e a sobreavaliação do mercado a jusante acabaram por constituir um golpe profundo e devastador que fez entrar em recessão profunda esta indústria a partir de 1982 / 83. Os anos de 1984 e 1985 constituíram um período de dolorosa correcção dos desequilíbrios, e embora algumas grandes empresas de produtos químicos de base, como a Cires, continuassem a registar situações desafogadas, outras, nomeadamente a Quimigal e a Companhia Nacional de Petroquímica, enfrentavam dificuldades crescentes na amortização dos investimentos efectuados. Enquanto a Quimigal foi objecto de um plano especial de reconversão, a CNP / EPSI foi objecto de um plano de privatização por concurso que levou ao seu posterior controlo pela multinacional finlandesa Neste Oy.

Apesar dos graves problemas surgidos, a malha da indústria de produtos químicos de base havia sido fortalecida em termos produtivos. O desafio de otimizar a gestão do parque industrial, e preparar os desafios do mercado único europeu, passou pelo encerramento de unidades obsoletas e sem capacidade competitiva, pela racionalização dos custos e por investimentos selectivos: o encerramento do essencial da indústria de ácido sulfúrico, de ácido fosfórico e a reconversão tecnológica da produção de anilina pela Quimigal e aumentos de capacidade na Cires, na Uniteca e na Solvay Portugal.

Os anos 90 assistiram à conversão em sociedades anónimas e posterior privatização, parcial ou total, das indústrias de produtos químicos de base que haviam sido nacionalizadas. Surgiram novas dinâmicas, na movimentação das participações e na racionalização da gestão, próprias do mundo empresarial em mercados abertos e globalizados. A Petrogal, cujo processo de privatização parcial se iniciou em 1992 com a participação da Total, definiu como principais accionistas a ENI e o Estado português. A petroquímica de Sines transitou para o controlo da Borealis quando, em 1994, esta foi

criada em resultado de um acordo entre as empresas escandinavas Neste Oy e Statoil. O Grupo José de Mello adquiriu a Quimigal em 1997, reestruturou o seu grupo industrial químico que, retomando o nome CUF - Companhia União Fabril SGPS e englobando a Adubos de Portugal, a Quimigal, a Quimitécnica e a Uniteca, constitui o principal grupo privado português da indústria química nacional. A Adubos de Portugal SA, originária da privatização da Quimigal Adubos em 1997, ficou totalmente na posse do Grupo José de Mello quando, em 1999, o grupo belga Sapec lhe cedeu a sua participação inicial de 50%.

As contingências do mercado e a racionalização das unidades produtivas levaram ao encerramento das fábricas de liquefacção de cloro da Solvay em 1996 e de produção de adubos compostos da Adubos de Portugal em Estarreja em 1997 e no Barreiro em 1999. A Petrogal efectuou em 1992 modificações para aumento de capacidade da petroquímica de aromáticos do Porto e concluiu em 1998 estudos de nova ampliação. A Sapec Agro modernizou a unidade de produção de adubos de Setúbal, a Ar Líquido investiu na moderna unidade de Estarreja tendo a Solvay aumentado também a sua capacidade de produção.

2.3.2 - Caracterização produtiva do sector⁶

As capacidades médias instaladas nas indústrias de produtos químicos de base são bastante elevadas no contexto global da indústria portuguesa sendo, no entanto, reduzidas relativamente às congéneres europeias. A malha estrutural é extremamente rarefeita, com inúmeras falhas, quer na fabricação de produtos básicos quer, fundamentalmente, nas produções intermédias. Existe uma grande dispersão geográfica e uma baixa integração industrial e empresarial, apesar de em quatro grandes zonas industriais - Porto, Estarreja, Grande Lisboa e Sines - as instalações se encontrarem, em alguns casos, interligadas. De uma forma geral, os subsectores estão orientados e dimensionados para o mercado interno, com excepção de algumas unidades da petroquímica e da produção de resinas, onde existe sobre capacidade de produção face às

⁶ Para a caracterização produtiva dos subsectores da indústria nacional dos produtos químicos de base, este subcapítulo toma como principal referência o estudo conjunto efectuado pelo Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas Industriais (IAPMEI) e pela Direcção Geral da Indústria (DGI) (1992, pp.51-60), mediante a devida actualização, com base em informações recolhidas pelo autor junto das principais empresas dos subsectores, visando a inclusão das alterações ocorridas após o período analisado no referido estudo.

necessidades do mercado português. Há uma forte dependência do exterior no que respeita à tecnologia e ao abastecimento de matérias-primas, com excepção dos subsectores de produção de sódicos e clorados - consumidores de cloreto de sódio e de calcário nacionais - e de gases industriais. A fraca projecção no mercado externo é fruto da inexistência de sobre capacidade para além do mercado nacional e da falta de preços competitivos. Estes são consequência das ineficiências provocadas pelo desfasamento tecnológico, dos preços da energia nacional e da inexistência de economias de escala e de economias de gama ao nível dos concorrentes, dada a dimensão e a pulverização das unidades de produção. Os investimentos têm privilegiado as melhorias tecnológicas e de produtividade em detrimento dos aumentos de capacidade, aspecto em que, com excepção dos subsectores de produção de sódicos e clorados e gases industriais, os investimentos realizados têm sido pouco significativos. O sector adubeiro tem sofrido desinvestimentos, à semelhança dos parceiros europeus, em consequência das sobre capacidades produtivas instaladas no espaço comunitário, resultantes da racionalização da produção agrícola e do aperfeiçoamento da eficiência de concepção e de aplicação dos adubos em face do seu impacte ambiental.

2.3.2.1 - O subsector Gases industriais (2411)

Compreende a fabricação de gases industriais comprimidos, liquefeitos ou solidificados, tais como gases elementares (oxigénio, azoto, árgon e hidrogénio), gases compostos (acetileno, dióxido de carbono) e misturas (ar líquido e comprimido). As principais referências são quatro empresas especialmente vocacionadas para o efeito: Companhia Nacional de Oxigénio, Ar Líquido, Linde-Sogás e Gasin - Gases Industriais, nas quais é relevante a influência estrangeira, ao nível da moderna tecnologia existente nas instalações e dos capitais provenientes de grandes grupos internacionais.

2.3.2.2 - O subsector Corantes e pigmentos (2412)

Compreende a fabricação de pigmentos inorgânicos (óxidos de chumbo e de zinco), constituindo a referência deste subsector a Ferro - Indústrias Químicas de Portugal, empresa detida por capitais da Ferro Corporation norte-americana.

2.3.2.3 - O subsector Outros produtos químicos inorgânicos de base (2413)

Compreende a fabricação de alcalis, de cloro, de peróxidos, de persais, de ácidos e de outros compostos inorgânicos de menor relevância.

Na produção de alcalis (carbonato de sódio, clorato de sódio, hipoclorito de sódio, lixívia cáustica, etc.) e de cloro estão presentes duas empresas, detidas por capitais privados, nacionais na Uniteca e estrangeiros na Solvay. Os alcalis e o cloro constituem produtos básicos, fornecidos como matérias-primas a outros sectores importantes no panorama industrial nacional: celulosas, papel, têxteis, vidros, química e petroquímica. Estas empresas são as principais consumidoras de dois recursos nacionais abundantes como o cloreto de sódio / sal-gema e o calcário. Apesar do forte revés sofrido no mercado internacional pelo cloro, por questões ambientais, ambas as empresas investiram na actualização das tecnologias de produção e no aumento de capacidade de produção de outros produtos das respectivas carteira, visando a redução dos consumos energéticos específicos e o abastecimento em pleno das indústrias a jusante.

No que respeita ao fabrico de peróxidos inorgânicos (água oxigenada) e persais (perborato de sódio) existe uma única empresa, a Solvay Interlox, de capitais privados estrangeiros, dispondo de uma unidade fabril dotada de tecnologia actualizada mas com capacidade de produção inferior à procura do mercado nacional. Estes produtos são utilizados como matérias-primas por outras indústrias importantes no contexto nacional (celulosas, têxteis e químicos) possuindo a água oxigenada um potencial de desenvolvimento de mercado considerável por questões ambientais.

Finalmente, este subsector é completado pela fabricação de ácidos inorgânicos, como o ácido clorídrico produzido pela Solvay e pela Uniteca, e pela fabricação de outros compostos inorgânicos não anteriormente especificados, como o sulfato de alumínio produzido pela Quimitécnica.

2.3.2.4 - *O subsector Outros produtos químicos orgânicos de base (2414)*

Compreende a fabricação de hidrocarbonetos cíclicos e seus derivados: benzeno, tolueno, paraxileno, etc. produzidos pela Petrogal; anilina produzida pela Quimigal e o MDI produzido pela Dow Portugal. Compreende igualmente a fabricação de hidrocarbonetos alifáticos e seus derivados: etileno, propileno, butano, propano, etc. produzidos pela Borealis e formaldeído produzido pela Bresfor, Sonae e Sotima. São indústrias que apresentam em comum uma total dependência dos derivados do petróleo, utilizados como matéria-prima, mediante maior ou menor grau de transformação.

É um sector com significativa presença de capitais nacionais (públicos e privados) e de capitais estrangeiros associados a grandes empresas químicas mundiais.

Apesar de somente na produção de formaldeído existirem empresas concorrentes instaladas em território nacional, o mercado de todos os produtos do subsector é bastante aberto ao exterior. Dispondo as unidades de tecnologia actualizada, os investimentos das empresas têm visado sobretudo o aumento de competitividade pela redução dos custos energéticos específicos e pelos aumentos de produtividade. A competitividade poderia ser igualmente incrementada caso algumas das empresas, que por razões de ordem vária se encontram geograficamente dispersas, pudessem beneficiar das sinergias, logísticas e processuais, passíveis de obter pela interligação física de unidades fabris em situações de maior proximidade.

2.3.2.5 - *O subsector Adubos químicos ou minerais e compostos azotados (2415)*

Compreende a fabricação de adubos azotados (sulfato de amónio, nitrato de amónio, etc.), de adubos fosfatados (superfosfatos a concentrações), de adubos compostos, de amoníaco e de ácido nítrico. A referência da indústria adubeira nacional é actualmente a Adubos de Portugal SA. A empresa tem investido na reestruturação das suas instalações fabris com objectivos de racionalizar as unidades de produção, reduzir consumos energéticos, aumentar eficiência de processo, reduzir impactes ambientais e aperfeiçoar as qualidades dos adubos. As restrições comunitárias sobre produção agrícola e sobre o impacte ambiental dos adubos, a utilização durante muitos anos de amoníaco produzido em unidades complexas (na impossibilidade de o extrair do gás natural) e a importação de matérias-primas, colocam este subsector numa posição de fragilidade face à forte concorrência, intra e extra comunitária, sobretudo por parte dos países ricos em matérias-primas.

2.3.2.6 - *O subsector Matérias plásticas sob formas primárias (2416)*

Compreende a fabricação matérias plásticas em formas primárias das quais, no panorama industrial nacional, são sobretudo relevantes os polímeros (polietileno, cloreto de polivinilo, polipropileno, etc.), as resinas (alquídicas, aminoplásticas, fenoplásticas, etc.) e os poliésteres. É o subsector das indústrias químicas de produtos de base com maior quantidade de empresas, muitas das quais ligadas a importantes grupos internacionais, detentores dos laboratórios de desenvolvimento que as suportam tecnologicamente. Constituem as principais referências empresariais a Borealis, a Cires, a Sonae, a Resiquímica e a Bresfor (ambas fortemente dependentes da Hoechst), a Companhia Petroquímica do Barreiro e a DSM.

Sendo um sector com forte concorrência externa, os investimentos têm sido dirigidos para a introdução de produtos novos no mercado nacional, para o aumento de eficiência dos processos de fabrico e para o aumento da capacidade das unidades de produção visando a exportação.

2.3.2.7 - O subsector Borracha sintética sob formas primárias (2417)

Compreende a fabricação de borracha sintética e artificial e a fabricação de misturas de borracha sintética e artificial com borracha natural. Não tem relevância no panorama industrial nacional.

2.3.3 - Caracterização económica do sector

2.3.3.1 - Caracterização no contexto nacional

A indústria dos produtos químicos de base pode ser caracterizada quer em termos absolutos quer em termos relativos, utilizando como referência de comparação as indústrias química e transformadora nas quais se encontra inserida.

A análise em termos absolutos, com base em dados de 1996, revela que a indústria dos produtos químicos de base em Portugal é constituída por 228 empresas e emprega 6.632 trabalhadores. A distribuição geográfica das empresas, em termos de estabelecimentos e de pessoal (*vide* gráfico A I em anexo), evidencia uma grande concentração em torno de cinco distritos tipicamente mais industrializados, Lisboa, Porto, Aveiro, Leiria e Setúbal, dentro dos quais a concentração é intensificada pela implantação das maiores unidades de produção em determinados concelhos como Vila Franca de Xira (ADP, Solvay, Ferro), Matosinhos (Petrogal), Estarreja (Uniteca, Dow, Quimigal, Cires, SPAL), Setúbal (ADP, SPAL), Barreiro (ADP, Quimitécnica, SPB) e Sines (Borealis, Sogás).

O peso dos sete subsectores (segundo a CAE revisão 2 a 4 dígitos) nas vendas da indústria dos produtos químicos de base, e a respectiva repartição entre os mercados interno e externo (*vide* gráfico A II em anexo), conferem proeminência à fabricação dos produtos químicos orgânicos e das matérias plásticas. As capacidades instaladas nestes subsectores, sobredimensionadas face às expectativas não concretizadas de desenvolvimento dos mercados internos a jusante, possibilitam-lhes exportar parte considerável da respectiva produção, sendo somente a petroquímica e as matérias

plásticas responsáveis, respectivamente, por cerca de 60% e de 30% das exportações do sector químico nacional. A seguir, mas com papel secundarizado, surgem os subsectores de produção dos químicos inorgânicos e dos adubos, vocacionados praticamente em exclusivo para o abastecimento do mercado interno, quer pela inexistência de produções excedentárias, quer pela falta de competitividade decorrente da necessidade de importação de matérias-primas, dos elevados custos energéticos e da desactualização tecnológica de algumas unidades de produção.

Mantendo como tema o comércio externo, mas transitando da análise em termos absolutos para a análise em termos relativos, a observação da taxa de exportações sobre as vendas e da taxa de cobertura (*vide* gráfico A III em anexo) revela que além da posição globalmente desfavorável da indústria transformadora portuguesa nesta matéria, a situação é particularmente penosa na indústria de produtos químicos de base e na indústria química em geral. Aos défices estruturais invocados no parágrafo anterior para alguns subsectores da indústria dos produtos químicos de base acrescem, num âmbito alargado à química nacional, as inúmeras lacunas nas gamas de fabrico do restante tecido produtivo que impossibilitam a satisfação da procura interna e originam taxas de coberturas sectoriais muito baixas, bastante inferiores quer à da indústria transformadora (79%) quer à do comércio externo português (70%)⁷.

Centrando a análise comparativa na estrutura e no desempenho empresarial, a indústria dos produtos químicos de base representa 21% das empresas e 24% do pessoal da indústria química, que equivalem a 0,3% das empresas e 0,6% do pessoal da indústria transformadora. No referido contexto de insuficiência da capacidade produtiva nacional, a sua participação económica denota alguma relevância, constatável em parâmetros como a quantidade de empresas, o pessoal ao serviço e, sobretudo, as vendas e o VAB (*vide* gráfico A IV em anexo). O ligeiro ascendente da indústria dos produtos químicos de base, relativamente às indústria química e transformadora, na propensão para a concentração do emprego em torno das grandes unidades (*vide* gráfico A V em anexo), proporciona maior dimensão média empresarial que, aliada à emblemática intensidade de capital deste sector, resulta tanto em superiores vendas por empresa como em maior produtividade aparente do trabalho⁸ (*vide* gráfico A VI em anexo). Em

⁷ Fonte: Instituto Nacional de Estatística (1998).

⁸ A produtividade aparente do trabalho é definida pelo quociente entre as vendas e o emprego.

consequência, os expectáveis benefícios na produtividade real do trabalho⁹ propiciados por este conjunto de factores (*vide* gráfico A VII em anexo) viabilizam que as maiores remunerações do pessoal na indústria dos produtos químicos de base não agravem o peso desta rubrica no VAB quando comparado com as indústrias química e transformadora.

2.3.3.2 - *Caracterização no contexto comunitário*

Numa envolvente marcada pela progressiva globalização dos mercados, que no caso da indústria dos produtos químicos de base é eminentemente convertida em europeização face aos custos logísticos resultantes da posição periférica de Portugal e às características de indiferenciação dos produtos, assume particular relevância a caracterização da posição competitiva desta indústria nacional face aos parceiros comunitários.

Uma análise prévia, e sucinta, da indústria química em geral antes da focalização na indústria dos produtos químicos de base, permite constatar a maior concentração do emprego comunitário em torno das grandes unidades industriais (*vide* quadro A I em anexo), num sector em que tendencialmente as economias de escala proporcionadas pela dimensão fabril constituem factor determinante da competitividade empresarial.

A distribuição do peso da química europeia pelos Estados Membros (*vide* quadro A II em anexo), evidencia a sua concentração em torno da Alemanha, da França, do Reino Unido e da Itália, que representam cerca de $\frac{3}{4}$ do emprego, das vendas e do VAB do conjunto comunitário. Convém observar que, apesar da indústria química da União Europeia superar em vendas os EUA e o Japão, denota problemas de competitividade relativa face a estes dois vértices da tríade da economia mundial, traduzidos nas inferiores produtividade do trabalho e rendibilidade das vendas¹⁰, e que tendencialmente são atribuídos quer às menores dinâmicas empresariais de reestruturação e de inovação quer aos maiores níveis salariais praticados no espaço comunitário.

⁹ A produtividade real do trabalho é definida pelo quociente entre o VAB e o emprego.

¹⁰ Com base nos elementos do referido quadro A II, a produtividade aparente do trabalho (Vendas/Emprego), a produtividade real do trabalho (VAB/Emprego) e a rendibilidade das vendas (VAB/Vendas) são respectivamente superiores nos EUA em 50%, 165% e 76% e no Japão em 112%, 245% e 63% por relação à média da indústria química da UE.

Centrando a análise na indústria dos produtos químicos de base, a primeira constatação é a de que o peso do pessoal ao seu serviço no contexto do emprego total das indústrias química e transformadora assume maior relevo na UE do que em Portugal (*vide* quadro A III em anexo). No entanto, quando avaliada em termos de participação nas vendas e no VAB da indústria química em geral, a produção dos químicos de base tem uma importância idêntica em território comunitário e nacional (*vide* quadro A IV em anexo). A explicação para este facto não advirá de uma eventualmente menor produtividade da indústria europeia dos produtos químicos de base mas provavelmente da possibilidade da química ligeira na União, mais desenvolvida, produtiva e inovadora que a portuguesa, proporcionar *ratios* de produtividade à química em geral que, quando comparados com os dos produtos químicos de base, fazem contrastar de forma mais evidente o seu menor desempenho relativo.

A análise da estrutura subsectorial da indústria dos produtos químicos de base nacional e comunitária (*vide* quadro A V em anexo), revela um peso idêntico na generalidade dos subsectores, com excepção da química orgânica e dos corantes e pigmentos, mais relevantes na União Europeia, e dos adubos, mais relevantes em Portugal. No entanto, de um modo geral, as gamas de produção nacional dentro de cada subsector são reduzidas e correspondem à parte de menor valor acrescentado e de menores exigências tecnológicas.

Este facto é reforçado pela avaliação da produtividade do trabalho na indústria dos produtos químicos de base, quociente VAB / Volume de Emprego, muito inferior em Portugal que a média da União Europeia (*vide* quadro A VI em anexo). Contudo, na produtividade do trabalho corrigida pelo nível salarial, quociente VAB / Remunerações, Portugal supera a média da União Europeia, em resultado da desproporção dos níveis salariais praticados nos espaços nacional e comunitário. Apesar da menor margem do valor acrescentado nos factores de produção, quociente VAB / VBP, a taxa de retorno do capital, isto é, a parte do valor acrescentado destinada a remunerar o capital investido sobre a totalidade dos factores de produção, quociente $(VAB - \text{Remunerações}) / (VBP + \text{Remunerações})$, é idêntica em Portugal e nos restantes países da União. Este conjunto de indicadores traduz, para o conjunto da indústria nacional dos produtos químicos de base, por comparação com os outros países comunitários, a existência de unidades de produção de menor intensidade de capital (ou dimensão), com menor nível tecnológico, centradas no fabrico de produtos com menor valor acrescentado e com excesso de mão

de obra indiferenciada, indiciando um posicionamento estratégico vocacionado para a fabricação de produtos com menor valor para o mercado, num contexto maioritário de competitividade-preço.

Relativamente à média das economias dos países comunitários, a taxa de exportações do sector, quociente Exportações / VBP, a taxa de penetração das importações, quociente Importações / Consumo e a taxa de cobertura das exportações pelas importações, quociente Exportações / Importações, são inferiores (*vide* quadro A VII em anexo). A situação descrita traduz no seu conjunto a vocação de muitas das nossas unidades industriais de produtos químicos de base para satisfazer o mercado interno, sem ambição de exportar de modo a gerar maior valor acrescentado (falta de capacidade, de competitividade e de agressividade externa) e as diversas insuficiências do sector (de matérias primas, de capacidade produtiva e de gama de produtos).

Compreensivelmente, a taxa de especialização de Portugal no fabrico de produtos químicos de base, comparação entre a parte específica desta actividade na totalidade da produção da indústria transformadora nacional com a parte média desta actividade na produção da OCDE, deixa o nosso país abaixo da média dos países comunitários (somente à frente da Suécia, Dinamarca e Luxemburgo), e revela a posição secundária que a produção de químicos de base ocupa no panorama da indústria transformadora nacional face às indústrias do têxtil, do vestuário e do calçado (*vide* quadro A VIII em anexo).

Além dos anteriormente referidos, a competitividade da indústria nacional de produtos químicos de base é toldada por um conjunto de factores que requerem a atenção dos industriais e o direccionamento de estratégias de investimento que permitam estruturar, de modo sustentado, o seu desenvolvimento e o seu desempenho competitivo, de entre os quais se destacam:

- a elevada intensidade em energia requerida no fabrico de produtos químicos de base alerta para a necessidade de racionalização dos consumos energéticos e para a diversificação das fontes de energia como factor de competitividade deste sector. Em 1997 existia uma grande dependência da indústria química nacional em relação ao petróleo (89%) e à electricidade (9%), cujos preços a penalizavam por relação às suas congéneres comunitárias. A possibilidade de modular o recurso

a outras fontes de energia (carvão, gás natural, energias alternativas) em função das oscilações dos preços de mercado constitui fonte de vantagem concorrencial;

- a inovação e o progresso tecnológico contribuem para o crescimento da produtividade, constituindo elementos cruciais para a competitividade global das empresas. O esforço de I&D nacional (0,59% do PIB em 1997) continua a ser reduzido face aos parceiros comunitários (1,92% do PIB em 1997), sendo no caso nacional, em larga escala, executado pelo Ensino Superior e pelo Estado (*vide* quadro A IX em anexo). Apesar da fraca ligação das empresas nacionais às universidades e às instituições de investigação, das deficiências infra-estruturais que ainda caracterizam o nosso sistema científico e tecnológico, e da dependência tecnológica das casa-mãe em muitas indústrias integradas em grupos multinacionais, as empresas da indústria dos produtos químicos de base podem encontrar na colaboração com os agentes de I&D e na canalização dos respectivos esforços e resultados para aplicações produtivas, uma resposta a necessidades e objectivos específicos de reforço dos níveis de competitividade;
- tendo em conta a forte componente de processos industriais poluentes e os altos riscos para a saúde e para a segurança no trabalho, algumas empresas do sector da indústria dos produtos químicos de base podem construir vantagens, face aos concorrentes, com base em respostas mais eficazes e eficientes às exigências crescentes quanto a medidas técnicas e de gestão, no sentido de garantir o controle dos processos, a detecção e correcção de desvios e a prevenção de acidentes;
- a importância determinante dos custos de produção na construção das margens, em função de preços estabelecidos num mercado concorrencial globalizado, e as dificuldades de diferenciação de produtos e serviços associados, obrigam a um esforço continuado de racionalização, de aproveitamento de sinergias e de desenvolvimento de relações de confiança e benefício mútuo com os agentes envolvidos na actividade destas empresas. A fidelização de clientes e a cooperação com fornecedores é relevante na competitividade e no arquitectar das estratégias futuras nas empresas da indústria dos produtos químicos de base. A subcontratação, a especialistas, de actividades relevantes no processo em termos de custos mas secundárias em matéria de competência, passíveis de introduzir ganhos não alcançáveis na condição de actividades internalizadas, constitui uma alternativa a explorar estrategicamente. A manutenção das instalações fabris e a

logística de transporte e armazenamento dos produtos constituem exemplos emblemáticos, pela relevância que têm na estrutura de custos das indústrias de produtos químicos de base, de actividades alvo de subcontratação.

2.3.4 - Caracterização do processo produtivo na indústria dos produtos químicos de base

O procedimento de industrialização de um processo químico está inserido num amplo contexto de industrialização e colocação no mercado de um produto, que tem início na I&D, passa pela conceptualização e materialização da produção à escala industrial e se prolonga até ao *marketing*.

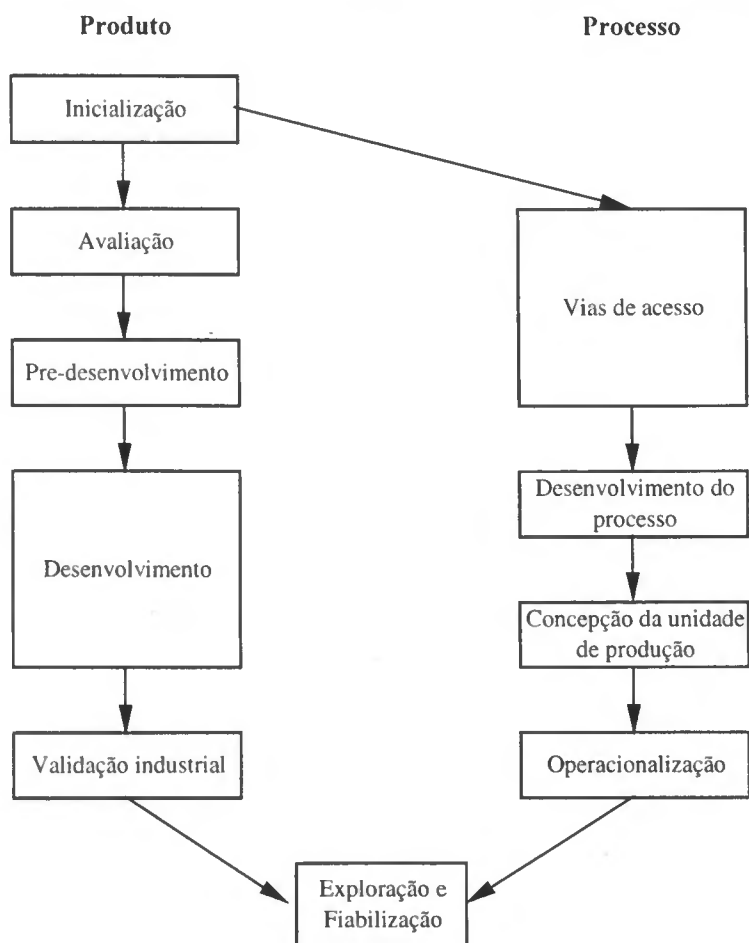
Como salienta Auroy (2000, p.2), as diversas fases que constituem os procedimentos de industrialização, paralela e integrada, do produto e do processo, recorrem a estudos e trabalhos multidisciplinares, em graus de intervenção variáveis ao longo do seu decurso e em função do tipo de empresa e de produto. Desde o início que as actividades são condicionadas pelas expectativas e necessidades dos clientes e do mercado, com o intuito de evitar retrocessos, antecipar dificuldades tecnológicas que condicionem a execuibilidade técnica, integrar as restrições industriais (segurança, ambiente, etc.), avaliar técnica e economicamente o investimento (desenvolvimento, construção e exploração), gerir as incertezas e os riscos de mercado (gama, dimensão, evolução, flexibilidade) e zelar pela competitividade sustentada do produto e das suas vantagens concorrenciais.

No modelo proposto por Auroy (2000, p.4), cujo esquema está representado na figura I, a industrialização de um processo é composta por quatro fases sequenciais destinadas a arquitectar progressivamente, da engenharia de concepção de base até à engenharia de detalhe, as funções, as operações unitárias e os equipamentos a utilizar na transformação das matérias primas no produto final, envolvendo:

- a definição das vias de acesso onde são seleccionados os encadeamentos funcionais do processo;
- o desenvolvimento do processo onde são determinadas as operações unitárias de engenharia química para cada função;
- a concepção da unidade de produção onde são dimensionados e escolhidos os equipamentos para cada operação unitária;

- a operacionalização onde são definidos os detalhes de implantação, interligação e automatização da instalação e é materializado o investimento de construção da unidade de produção.

Figura I - Modelo de industrialização de produtos e de processos químicos



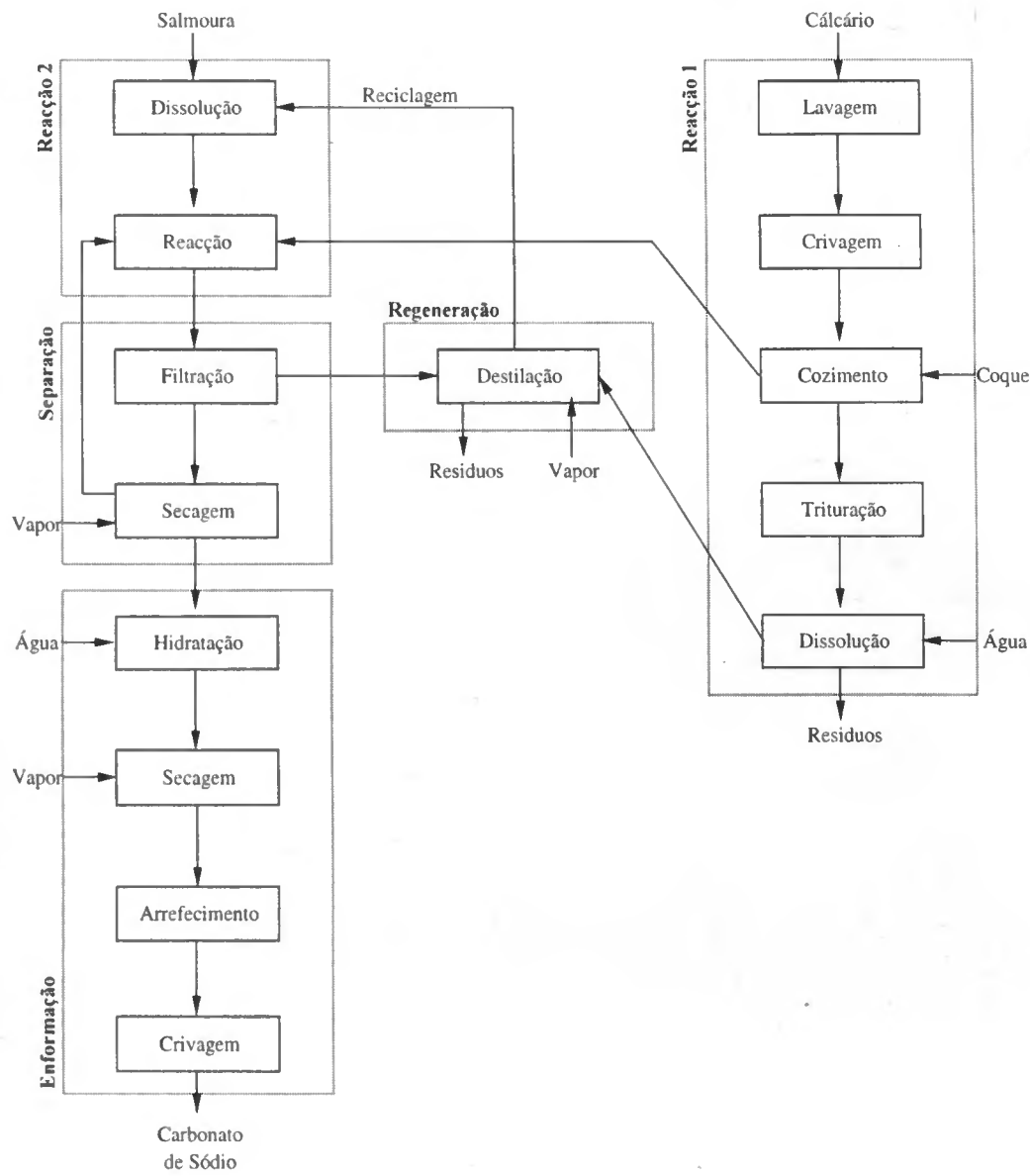
Fonte: Auroy (2000)

Apesar de aparentemente muito distintos na globalidade, os processos de fabrico industrial dos diversos produtos químicos são, na realidade, compostos por um conjunto de módulos, interligados em múltiplos fluxos sequenciais e/ou paralelos, comuns a toda a engenharia química de processo. A progressiva decomposição analítica do processo de fabrico de cada produto químico revela um conjunto de funções (reacção, separação, enformação, etc.), compostas de diversas operações unitárias de engenharia química (dissolução, cristalização, centrifugação, lavagem, secagem, trituração, crivagem, destilação, precipitação, filtração, etc.), materializadas por um conjunto de tipos de equipamento limitado e bem determinado (bombas, compressores, secadores,

centrífugas, transportadores, reservatórios, reactores, agitadores, misturadores, colunas de destilação, decantadores, etc.).

A título de exemplo, a descrição do processo de produção de carbonato de sódio desenvolvido por Ernest Solvay, ilustrado na figura II, mostra a aplicação prática da conceptualização modular anteriormente descrita a um dos produtos representativos da indústria nacional de produtos químicos inorgânicos de base.

Figura II - Processo Solvay de produção do carbonato de sódio



Fonte: Solvay Portugal (1978)

Nesta perspectiva, é com base na análise alargada dos principais equipamentos empregues nos processos de fabrico de uma dada indústria, que se podem sustentar

relações de afinidade entre as características das unidades de produção e consubstanciar a validade, em dimensões adicionais à natureza dos produtos ou à similitude dos mercados, de uma abordagem comum das actividades operacionais, neste caso concreto da manutenção industrial, para a generalidade das empresas do sector.

Com esse objectivo, a identificação dos equipamentos maioritariamente presentes nos processos de fabrico dos vários produtos da indústria nacional dos produtos químicos de base, resumida na figura III, confirma a existência de um conjunto de tipologias de equipamentos que é partilhado, em ampla dimensão, no património técnico e tecnológico das diversas unidades fabris.

Figura III - Principais equipamentos presentes nos processo de fabrico da indústria nacional dos produtos químicos de base

	2411	2413						2414		2415		2416								
	Oxigénio, Azoto e Gases Raros	Dióxido de Carbono	Carbonato de Sódio	Silicato de Sódio	Clorato de Sódio	Água Oxigenada	Perborato de Sódio	Hipoclorito de Sódio	Etileno, Propileno e Butadieno	MDI	Formaldeído	Nitrato de Amónio	Ácido Nitríco	Amoníaco	Cloreto de Vinilo	Polipropileno	Poliestireno	Poliétileno	Acetato de Vinilo	Policloreto de vinilo
Reservatórios, Cubas, Silos e Tremonhas																				
Agitadores e Misturadores																				
Reactores																				
Colunas (destilação, extracção, absorção e adsorção)																				
Cristalizadores																				
Separadores (centrifugos, crivos, estáticos)																				
Decantadores																				
Filtros																				
Transformadores e transportadores de sólidos																				
Permutadores e sistemas de arrefecimento e aquecimento																				
Bombas e ventiladores																				
Compressores e turbinas																				

Fonte: elaborado com base em Techniques de l’Ingénieur (2000)

Para além destes equipamentos, entendidos como os primordiais para as reacções mais importantes, os processos de fabrico da generalidade dos produtos químicos de base necessitam igualmente de fluidos (ar comprimido, águas industriais, combustíveis, vapor, etc.) e de produtos secundários, para a produção ou preparação dos quais as instalações fabris comportam, em regra, os equipamentos necessários, alargando deste

modo o leque de equipamentos comuns às diversas unidades industriais e minimizando o efeito de variedade.

No entanto, convém simultaneamente mencionar a existência paralela, dentro de cada fábrica, de um conjunto de equipamentos idiossincráticos, de reduzida proliferação no restante panorama industrial nacional, fruto de um conjunto variado de razões que abarcam desde a especificidade dos processos ao percurso histórico das instalações, passando pelo patrimónios técnico, tecnológico e científico das empresas. Estas singularidades, que naturalmente requerem conhecimentos específicos para a respectiva conservação, são insuficientes para depreciar a, maioritariamente vigente, articulação de equipamentos entre os processos das empresas da indústria nacional dos produtos químicos de base que permite validar o pressuposto de uma abordagem estratégica comum para a actividade da manutenção industrial neste sector.



Inserida num contexto marcadamente influenciado pela abertura do mercado doméstico, sobretudo aos países da União Europeia, e pela afirmação progressiva de um novo paradigma técnico-económico, suportado na evolução sustentada das tecnologias de produção e dos sistemas de informação, a indústria nacional dos produtos químicos de base depara nos nossos dias com um conjunto de desafios susceptível de pôr em causa os princípios orientadores do respectivo desenvolvimento ao longo das últimas décadas.

Evoluindo, até um passado recente, sob o auspício da cativação do mercado doméstico, que proporcionou o amortecimento do impacte expectavelmente proveniente da progressiva desactualização dos pressupostos sobre os quais se havia estruturado, a indústria nacional dos produtos químicos de base, embora toldada pelas transformações políticas ocorridas no país, foi sucessivamente protelando a desejável reacção face às novas dinâmicas empresariais ditadas, a nível mundial, pelos grandes grupos líderes do sector.

A recente reprivatização de algumas empresas públicas, cativas de hábitos adquiridos durante anos de permanência sob o domínio estatal, evidencia a predisposição para agilizar a progressão da indústria nacional dos produtos químicos de

base rumo a novos patamares de competitividade, numa tarefa árdua que exige a superação de profundos défices estruturais de natureza diversa. Colmatar a *décalage* de competitividade relativamente aos parceiros comunitários, requer o desenvolvimento de capacidades reestruturadoras que ultrapassem a habitual barateza da mão-de-obra e que constituam respostas consistentes às contrariedades decorrentes da dependência de matérias-primas, da carestia das fontes energéticas, da insuficiência das economias de escala ou da incipiente articulação industrial, entre outras. Cumulativamente, a tendencialmente crescente consciencialização, legal e social, sobre o impacte ambiental da actividade industrial, impõe o cumprimento de novos requisitos aos processos químicos que constituem constrangimentos suplementares a ponderar nas estratégias que sustentem a progressão futura deste sector.

Paralelamente, ao nível operacional, a exigibilidade decorrente dos novos referenciais de desempenho, normalmente difundidos em larga escala pelas técnicas de *benchmarking*, conferem um papel de crescente relevância ao préstimo de todas as actividades funcionais para a competitividade empresarial. Nesta perspectiva, a avaliação e o alinhamento das potencialidades de contributo da manutenção industrial, e da respectiva subcontratação, requer a identificação prévia das estratégias maioritariamente vigentes na multiplicidade de subsectores que compõem a indústria nacional dos produtos químicos de base. Os aspectos similares identificados tanto nas características, técnicas e de mercado, dos produtos como no património, técnico e tecnológico, das unidades industriais, permite equacionar um efeito de variabilidade suficientemente reduzido para viabilizar a abordagem desta matéria com base no pressuposto da existência de uma postura estratégica tendencialmente partilhada pelas empresas do sector, cuja identificação constitui o tema do próximo capítulo.

3 - A estratégia empresarial na indústria dos produtos químicos de base

A estratégia, conceito de utilização tradicionalmente militar, entrou no vocabulário empresarial na década de 1950, em resposta às necessidades de adaptação das empresas (sobretudo as norte-americanas) a contextos de mercado de crescente turbulência e descontinuidade. Os resultados produzidos pela utilização desta ferramenta generalizaram gradualmente a sua aplicação no mundo empresarial, apesar da complexidade que a caracteriza e dos recursos requeridos para a sua formulação e implementação.

3.1 - A estratégia empresarial

O conceito de estratégia empresarial (vista como um processo) tem sido progressivamente actualizado e enriquecido pela sua utilização e abrange vários aspectos caracterizadores da actividade das organizações.

Segundo Ansoff (1984, p.31) “a estratégia é basicamente um conjunto de regras de tomada de decisão para orientação do comportamento da organização”. Distingue quatro tipos de regras:

- objectivos (qualitativos) e metas (quantitativas) para avaliar o desempenho da organização;
- estratégias de negócio para definir o relacionamento da empresa com o exterior (em vertentes como os produtos e as tecnologias a desenvolver, os mercados a fornecer ou o modo de obter vantagens sobre os concorrentes);
- conceitos organizacionais para definir relacionamentos e processos no interior da empresa;
- políticas operacionais para a condução da actividade quotidiana.

Para Mintzberg (1987, p.21) “as estratégias (vistas como uma resultante) não são unicamente uma noção de como lidar com um inimigo ou um conjunto de concorrentes num mercado (...). Interiorizam igualmente alguns dos aspectos fundamentais das organizações enquanto instrumentos de percepção e de acção colectiva”. Este autor

considera que uma definição múltipla permite um melhor esclarecimento da complexidade da estratégia, traduzida por diversos conceitos simultâneos:

- um plano de acção conscientemente intencionado para enfrentar as situações;
- a astúcia para iludir os oponentes ou concorrentes;
- um padrão comportamental consistente nas acções;
- um posicionamento da organização na envolvente externa;
- uma percepção da realidade partilhada pela organização (ou mentalidade colectiva).

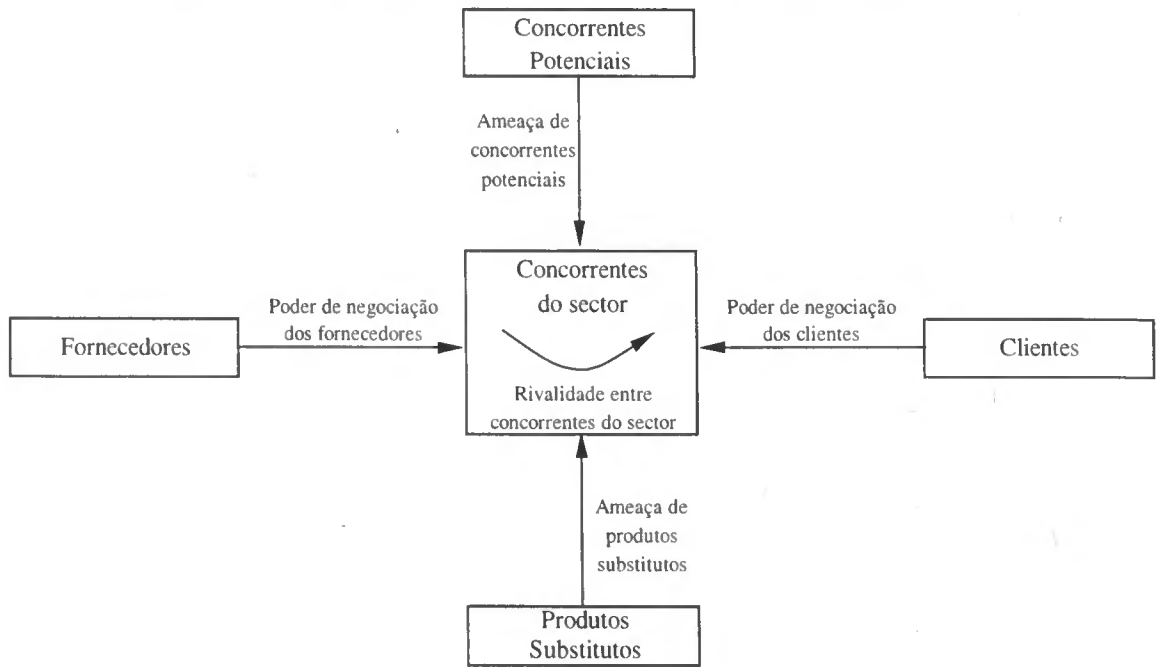
3.1.1 - A análise da situação competitiva

A análise da situação competitiva da empresa é fundamental na definição de estratégias eficazes. Na opinião de Kenneth Andrews (1980, p.52), autor do quadro de referência comumente conhecido por análise SWOT¹¹, “as principais subactividades na formulação da estratégia, enquanto actividade lógica, incluem a identificação das oportunidades e ameaças na envolvente da empresa (...). Antes da tomada de decisão, as forças e as fraquezas da empresa devem ser avaliadas (...)”. O autor define a formulação da estratégia como um processo de conciliação económica das oportunidades identificadas na envolvente (*might do*) com as capacidades da empresa (*can do*), condicionado pelos valores, aspirações e ideais dos decisores (*want to do*) e pela ética da empresa face à comunidade (*should do*).

Com o intuito de contribuir para o processo de análise da situação competitiva das empresas, Michael Porter (1979, p.62) desenvolveu um quadro de referência, esquematizado pela figura IV, para a avaliação do potencial de rendibilidade numa dada indústria, mediante a caracterização da natureza e da intensidade competitiva colectiva proveniente de Cinco Forças Competitivas, conforme a descrição seguinte:

¹¹ Como descrevem Bartol e Martin (1994, p.171), a análise SWOT é um método de análise da situação competitiva da empresa, que envolve a determinação das forças (*Strengths*) e das fraquezas (*Weaknesses*) internas à organização bem como das oportunidades (*Opportunities*) e das ameaças (*Threats*) presentes na envolvente externa.

Figura IV - As cinco forças competitivas segundo Porter



Fonte: Porter (1979, p.61)

- a ameaça de concorrentes potenciais, dependente das barreiras à entrada na indústria (estabelecidas por via da intensidade de capital requerida no investimento inicial, das economias de escala exploradas actualmente, do grau de fidelização dos clientes, da relevância de vantagens nos custos provenientes da antiguidade e do posicionamento dos concorrentes estabelecidos, das restrições no acesso a canais de distribuição e das políticas governamentais proteccionistas), da capacidade e determinação de retaliação dos concorrentes do sector e do potencial de crescimento da indústria;
- o poder de negociação dos fornecedores, proveniente das respectivas quotas de mercado, do peso relativo dos fornecimentos na sua carteira de negócios, da inexistência de produtos substitutos, da dimensão dos custos associados à mudança de fornecedor e da relevância da incorporação dos fornecimentos no processo do cliente;
- o poder de negociação dos clientes, originário do volume de compras e do peso das mesmas na respectiva formação de custos, das margens de lucro do respectivo negócio, da indiferenciação dos fornecedores e da relevância da qualidade do fornecimento nas economias de produção e na qualidade do produto final;

- a ameaça de produtos substitutos com melhor relação qualidade / preço ou potenciadores do desenvolvimento de vantagens competitivas no negócio do cliente;
- a rivalidade entre os concorrentes do sector, cuja intensidade está associada à fragmentação ou à proximidade de quotas de mercado, ao crescimento lento da indústria, à indiferenciação dos fornecimentos e aos baixos custos de mudança de fornecedores, à existência de sobrecapacidades de produção e elevados custos fixos, à diversidade de estratégias e à relevância das barreiras à saída.

A complexidade do conceito e o facto de trespassar, vertical e horizontalmente, toda a estrutura da empresa, origina que muitas organizações estratifiquem a formulação das estratégias em três níveis diferentes (Bartol e Martin, 1994, p.169):

- ao nível da empresa a estratégia é focalizada na gestão da carteira de negócios;
- ao nível dos negócios a estratégia é focalizada no modo de competir no respectivo mercado;
- ao nível funcional a estratégia é focalizada nos planos de acção para cada área respectiva.

O impacte global das estratégias da organização depende do contributo das estratégias de nível inferior em prol das estratégias de nível superior, pelo que estas últimas são determinantes na orientação, coordenação e supervisão das primeiras, bem como na respectiva alocação de recursos.

3.1.2 - A estratégia ao nível da empresa

A estratégia a este nível determina a trajectória dos diferentes negócios que constituem a carteira da empresa. Bartol e Martin (1994, p.176) agrupam os vários tipos de estratégias segundo três categorias:

- as estratégias de crescimento: orientam a expansão da empresa em torno de uma ou mais dimensões (vendas, lucros, mercados, etc). Podem ser desagrupadas em estratégias de concentração em torno de um negócio (desenvolvimento de mercado, desenvolvimento de produto ou integração horizontal), estratégias de integração vertical na fileira (integração a montante ou integração a jusante) e estratégias de diversificação de negócios (diversificação concêntrica ou

diversificação conglomerada). Estas estratégias podem ser implementadas por crescimento interno, aquisição, fusão ou *joint venture*;

- as estratégias de estabilidade: envolvem a manutenção da situação corrente ou o crescimento metodicamente lento, em resultado da satisfação com o desempenho actual, da necessidade de recuperação da estabilidade (após períodos de crescimento ou de contracção) ou de conjunturas adversas ao crescimento;
- as estratégias defensivas: direccionam as necessidades de contracção da organização por via, em regra, da redução de custos ou de activos. Podem ser materializadas em estratégias de colheita de resultados a curto prazo para alienação posterior, de racionalização selectiva para incremento de rendibilidades insuficientes, de desinvestimento por venda de activos, de falência e de liquidação por dissolução ou venda da organização.

A formulação estratégica a este nível pode ser auxiliada pelas metodologias de análise da carteira de negócios da organização, que permitem identificar as potencialidades de contributo, individual e colectivo, dos diversos negócios para a estratégia global da empresa. Entre outras, as matrizes da Boston Consulting Group (quota relativa de mercado versus taxa de crescimento do mercado), da Arthur D. Little (posição concorrencial versus maturidade do sector) e da McKinsey (posição concorrencial versus valor do sector) instrumentalizam esta análise, fornecendo cada uma delas perspectivas complementarmente úteis no processo de formulação da estratégia. Permitem uma visão de conjunto dos negócios, da respectiva fase no ciclo de vida, a identificação das origens e as prioridades das aplicações de fundos, bem como a criação de um *rationale* para delinear a estratégia ao nível da empresa.

Esta análise matricial não é porém suficiente para definir o modo de competir dentro de cada negócio, sendo a delineação da estratégia a esse nível sustentada por quadros de referência específicos.

3.1.3 - A estratégia ao nível do negócio

O quadro de referência desenvolvido por Michael Porter (1985) define as estratégias genéricas possíveis de utilizar ao nível do negócio. Como afirma este autor (1985, p.66) “a noção subjacente ao conceito das estratégias genéricas é a de que a vantagem competitiva é o coração de qualquer estratégia e as empresas têm que tomar

opções sobre o tipo e o âmbito da vantagem competitiva que pretendem construir. Procurar responder a tudo e a todos conduz à mediocridade na estratégia e no desempenho, significando muitas vezes a inexistência de qualquer vantagem competitiva”. Existem dois tipos básicos de vantagem competitiva, baixo custo ou diferenciação, que, combinados com o domínio concorrencial de mercado no qual a empresa as pretende desenvolver, conduzem às estratégias genéricas, ilustradas pela figura V, que seguidamente se caracterizam:

Figura V - As estratégias genéricas segundo Porter

		Tipo de vantagem	
		Baixo custo	Diferenciação
Domínio concorrencial	Ampla	Liderança global através dos custos	Diferenciação
	Limitado	Concentração baseada nos custos	Concentração baseada na diferenciação

Fonte: Porter (1985, p.66)

- a liderança global através dos custos significa que a empresa opta por ser o produtor de menor custo na indústria, servindo simultaneamente uma gama ampla de segmentos de mercado;
- a diferenciação implica que a empresa procure ser única na indústria em algum dos atributos do produto ou serviço valorizados por um conjunto amplo de clientes;
- a concentração é caracterizada pela limitação do domínio concorrencial a uma fracção de mercado, que a empresa procura servir com base numa estratégia que proporcione vantagem face a rivais que fornecem a globalidade do mercado. A estratégia de concentração tem como variantes a concentração baseada nos custos e a concentração baseada na diferenciação.

As vantagens competitivas provêm da estrutura da indústria e resultam da capacidade da empresa lidar com as cinco forças competitivas melhor que as suas rivais.

À semelhança de Porter, também Gilbert e Strebel (1986, p.74) consideram que as duas únicas estratégias competitivas são baseadas no alto valor perceptível ou no baixo

custo transferido¹², acrescentando porém a dimensão tempo à opção estratégica a adoptar na condução do negócio. Na sua opinião, apesar de ser teoricamente possível escolher qualquer estratégia em qualquer momento, as possibilidades reais são fortemente influenciadas pelo estágio de desenvolvimento da indústria (ou do ciclo de vida do produto):

- na fase de emergência do produto a competição é restringida à inovação e ao desenvolvimento pelo que a estratégia adequada consiste na oferta de um produto de alto valor perceptível a um mercado limitado;
- a *standardização* do produto marca o início da fase de crescimento e a transição da estratégia para o fornecimento de um produto de baixo custo transferido a um mercado em rápido crescimento;
- na fase de maturidade, o rejuvenescimento constitui outra transição evolutiva da estratégia, procurando associar o baixo custo transferido ao aumento do valor apercebido. Este último resulta de evoluções marginais, e de curta duração, na inovação e diferenciação do produto, sustentadas por uma elevada intensidade de *marketing*.

Em alternativa às estratégias unidimensionais, baseadas na repetição intemporal do mesmo tipo de actuação, Gilbert e Strebel (1996, p.77) contrapõem as estratégias de ultrapassagem, baseadas numa sequência planeada de movimentos de uma estratégia a outra no momento adequado, em função do estágio do ciclo de vida do produto. Segundo estes autores as estratégias unidimensionais de alto valor perceptível só são viáveis em indústrias de curtos ciclos de vida (como a moda) e as de baixo custo transferido em indústrias de longo ciclo de vida (como os produtos banalizados¹³).

¹² Os autores (1996, p.71) definem valor perceptível como “o conjunto de benefícios obtidos pelo cliente ao adquirir um determinado produto ou serviço” e custo transferido como “o preço pago pelo cliente na obtenção desse conjunto de benefícios”. Apesar da terminologia ser distinta, existe paralelismo entre as estratégias baseadas na diferenciação e nos baixos custos sugeridas por Porter (1985) e as estratégias sustentadas no alto valor perceptível e no baixo custo transferido propostas por Gilbert e Strebel (1996).

¹³ Vert (1991, p.59) define produtos banalizados como aqueles que têm, de certo modo, atingido a saturação dos desenvolvimentos potenciais nas diversas utilizações, nas economias de escala e nas inovações tecnológicas, pelo menos na perspectiva dos profissionais do sector. Na maior parte das vezes, são produtos que atingiram o seu máximo desenvolvimento, ainda que sejam sempre possíveis ligeiras inovações tecnológicas adicionais, essencialmente não diferenciados e em que a concorrência se centra fundamentalmente no preço.

3.1.4 - A estratégia ao nível funcional

As estratégias ao nível funcional definem o modo como estas áreas suportam as estratégias ao nível do negócio. O conceito de cadeia de valor, proposto por Michael Porter (1989, p.33), permite compreender a relevância das estratégias das diversas actividades da empresa na construção das vantagens competitivas definidas pela estratégia adoptada para o negócio.

Figura VI - A cadeia de valor segundo Porter



Fonte: Porter (1989, p.35)

Cada empresa é constituída por um conjunto de actividades estrategicamente relevantes na criação do valor apercibido pelo cliente e na formação dos custos de um determinado produto ou serviço. Conforme mostra a figura VI, Porter identificou na estrutura da empresa cinco actividades primárias sequenciais (logística interna, produção, logística externa, *marketing* e vendas e serviços) e quatro actividades de suporte transversal (infra-estrutura da empresa, gestão dos recursos humanos, desenvolvimento tecnológico e aprovisionamentos). A medida em que cada uma destas actividades criadoras de valor supere o desempenho das actividades homólogas nas empresas concorrentes constitui uma potencial fonte de vantagem competitiva. Nesse sentido, as estratégias ao nível funcional devem traduzir as orientações da estratégia do negócio, de modo a conceber e desenvolver as competências distintivas por ela requeridas, ponderadas por um diagnóstico de análise detalhada do desempenho de cada actividade e pela respectiva comparação com referências externas (*benchmarking*).

3.2 - A estratégia empresarial na indústria de produtos químicos de base

3.2.1 - A análise da situação competitiva

Existem diversos estudos relevantes sobre o padrão de especialização e a competitividade dos sectores da indústria nacional nas últimas décadas, nomeadamente os trabalhos de L. Gomes Fernandes, J. Félix Ribeiro e E. Ferro Rodrigues (1983), abrangendo o período de 1972 a 1979, de L. Gomes Fernandes (1994), no âmbito da década de 1980, e de I. Salavisa Lança (2000), cobrindo o período alargado de 1970 a 1996. Para o âmbito do presente trabalho, ressalta das conclusões destes estudos a opinião partilhada de todos os autores sobre a não inclusão do sector químico entre os sectores competitivos ou de especialização da indústria portuguesa. A evolução da indústria nacional é de resto caracterizada, na análise de I. Salavisa Lança (2000, p.20), por uma “bastante impressionante imobilidade estrutural até aos primeiros anos 90, quando observada ao nível dos seus nove grandes sectores”. Entre os sectores chave da economia surgem consistentemente ao longo do tempo o têxtil, o vidro, a pasta e o papel, clientes relevantes da indústria dos produtos químicos, nomeadamente de base inorgânica. Para estes sectores integradores da indústria dos produtos químicos de base nas respectivas fileiras, a autora identifica as fontes de competitividade como baseadas, ou fortemente influenciadas, pelos custos (têxtil e vidro) e pelos recursos naturais (a pasta e o papel).

O diagnóstico da indústria química realizado no âmbito do estudo de prospectiva do GEPIE, coordenado por J. Félix Ribeiro (1995), fornece igualmente informações relevantes. Este trabalho identificou os factores estratégicos de desenvolvimento de cada um dos sectores da indústria transformadora, definidos pelo núcleo de variáveis com maior probabilidade de influenciar, de forma determinante, o futuro de cada indústria. Construiu cenários de crescimento baseados na capacidade das indústrias formularem e implementarem estratégias de adaptação nas áreas determinadas pelo diagnóstico prospectivo, num contexto tendencialmente de globalização, de incorporação de serviços, de novas formas de cooperação entre empresas e de imposição de imperativos como a inovação e a competitividade. Segundo este estudo (p.18) “a indústria química de base nacional está inserida num grupo de indústrias de muito fraca dinâmica e perspectivas futuras claramente desfavoráveis (...) que se tem

caracterizado por *performances* muito reduzidas (...). Numa óptica de globalização, os factores de competitividade das empresas da química de base (...) tendem a ser cada menos favoráveis no contexto do tecido português. De um modo geral, são indústrias maduras com taxas de crescimento a nível mundial muito reduzidas e de acrescida concorrência nos mercados, onde o conhecimento e o domínio das redes de comercialização são factores determinantes do futuro”.

Aprofundaremos seguidamente esta análise da situação competitiva da indústria química nacional, com base na caracterização da sua envolvente externa e da sua organização interna, com o objectivo de apurar orientações para a formulação de estratégias ao níveis da empresa, do negócio e funcional.

3.2.2 - A estratégia ao nível da empresa

A envolvente da indústria dos produtos químicos de base portuguesa não se deve restringir ao território nacional e dissociar de um contexto marcadamente europeu. A abertura dos mercados intracomunitários, o peso da indústria química europeia e a participação de capitais estrangeiros em muitas das empresas com unidades de produção localizadas em Portugal, constituem, *a priori*, motivos justificativos para o estabelecimento desta ligação. O mercado nacional da indústria química está inserido num mercado europeu fortemente concorrenciado, geralmente integrado e de elevado grau de concentração empresarial. Grandes empresas de dimensão mundial são originárias das economias mais desenvolvidas da União Europeia, como a Alemanha (BASF, Hoechst, Bayer, Degussa), o Reino Unido (ICI), a França (Rhône-Poulenc), a Holanda (DSM) e a Bélgica (Solvay) e, simultaneamente, as maiores companhias químicas norte-americanas (DuPont, Dow Chemicals, Union Carbide, Monsanto) localizam um número considerável de unidades de produção no espaço comunitário. Muitas empresas relevantes na constituição do tecido produtivo nacional são filiais destas grandes empresas (Hoechst, DSM, Solvay, Dow Chemicals, etc.) ou de outras que, apesar de menores (Ferro Co, Air Liquide, Linde, Borealis, etc.), possuem igualmente fortes ligações internacionais, constituindo, maioritariamente, empresas globais possuidoras de profundos conhecimentos acerca do comportamento dos mercados. Do outro lado, as maiores empresas de raiz nacional actuando na indústria dos produtos químicos de base, igualmente relevantes, estão enquadradas em grupo empresariais como a C.U.F (ADP, Quimitécnica, Uniteca, Quimigal), a Sonae, a

Petrogal e a Cires, cujo âmbito de actividade se tem crescentemente diversificado em termos da carteira de negócios e/ou da geografia de mercados. Por último, existe naturalmente um conjunto de pequenas empresas, de menor peso (individual e conjunto) na produção, cuja dimensão as desenquadra do âmbito genérico deste trabalho, independentemente do mérito do seu desempenho.

Na sequência das crises do petróleo a indústria química europeia efectuou profundas reestruturações baseadas na racionalização e na recentragem da produção, no aumento de dimensão para obtenção de economias de escala e de poder de mercado, em fusões, aquisições e *joint ventures* nos mercados de rápida expansão e na orientação da actividade para o domínio da química especializada. Conforme referido por Cohendet e Ledoux (1991, p.9) no estudo sobre a globalização da indústria química, a generalidade das grandes empresas da indústria dos produtos químicos de base desenvolve a sua actividade também na química ligeira. Além da diversificação da carteira de produtos da empresa, esta orientação estratégica de integração vertical procura a apropriação de segmentos na fileira com maior valor acrescentado e pode viabilizar a valorização de subprodutos, o aumento da previsibilidade de comportamento do mercado, a proximidade dos clientes finais, o aproveitamento de competências dos recursos humanos, etc. De igual modo, a potencialidade estratégica da internacionalização foi, desde há muito, claramente interiorizada por esta indústria, existindo uma abordagem comum da maioria das grandes empresas quanto ao seu posicionamento internacional. Basicamente procuram obter resultados na indústria de produtos químicos de base, adoptando uma estratégia de internacionalização ou de multinacionalização, para financiamento de estratégias de globalização nas especialidades e nos produtos da indústria química ligeira. Esta estratégia visa explorar vantagens comparativas decorrentes da internacionalização e proporcionar dimensão suficiente para posicionamento entre os cinco primeiros produtores mundiais em todos os produtos da respectiva gama, entendido como um factor crítico de sucesso pela generalidade dos gestores desta indústria visto propiciar poder de mercado na relação com os restantes agentes, um aspecto de relevância acrescida face às reduzidas margens dos produtos.

Utilizando a classificação referida por Bartol e Martin (1994, p.176) para as estratégias ao nível da empresa, a indústria dos produtos químicos de base assenta o modo de empresariar predominantemente na combinação de um conjunto de estratégias, visando centralizar poder de mercado (concentração) e rendibilidade (integração vertical

a jusante na fileira e diversificação concêntrica) em torno de um número limitado de produtos chave, com abandono (desinvestimento) simultâneo dos produtos não considerados chave.

Em consonância com esta realidade, o diagnóstico prospectivo inserido no estudo do GEPIE (1995, p.144) salienta que as principais debilidades das empresas na indústria nacional dos produtos químicos de base derivam do insuficiente alinhamento com estas estratégias, em resultado de diversas circunstâncias, das quais se salientam:

- o reduzido protagonismo das filiais dos grandes grupos internacionais instaladas no território nacional na reestruturação dos mesmos;
- a falta de acompanhamento apropriado pelas empresas de raiz portuguesa da dinâmica estratégica tendencialmente vigente na União Europeia, devido à sua menor dimensão e fraca participação em grupos internacionais;
- o desenvolvimento histórico de importantes empresas nacionais com base em estratégias empresariais pouco desenvolvidas e cujo tempo dessincronizou dos mercados e das tecnologias.

O presente cenário, considera consequentemente que os factores que maior influência terão no comportamento evolutivo desta indústria ao nível empresarial nacional são o desenvolvimento de ligações com grupos químicos mundiais e a aceleração de estratégias de deslocalização em direcção a matérias primas e a mercados dinâmicos.

3.2.3 - A estratégia ao nível do negócio

Na indústria dos produtos químicos de base, as condicionantes da estratégia ao nível do negócio permanecem inalteradas na sua essência desde há muito tempo, coincidindo as ideias de força defendidas por Guinot (1975, p.153) com as de Cohendet e Ledoux (1991, p.9), apesar de separadas por década e meia.

Com efeito, tal como vimos, a indústria dos produtos químicos de base consiste essencialmente na produção de bens de baixo valor acrescentado, caracterizados por um grau de maturidade elevado, cujos conhecimentos processuais e tecnológicos se encontram amplamente difundidos. A inovação de produto é praticamente inexistente (ou muito espaçada no tempo) e a inovação de processo é tradicionalmente reduzida. Esta última está fortemente condicionada pela intensidade de capital requerida na

modernização de equipamentos, sendo preferencialmente realizada aquando da construção de novas unidades ou coincidindo com o fim da vida útil dos equipamentos. As instalações estão frequentemente integradas em complexos produtivos de grande dimensão, para aproveitamento de economias de gama e de escala, cujas interdependências processuais internas e a intensidade de capital aplicado, são determinantes de um certo imobilismo face à inovação. A rentabilidade é baseada no factor quantidade e na persistente racionalização de custos em todos os elos da cadeia de valor, procurando explorar continuamente economias nas matérias-primas, na energia, na mão-de-obra e na logística de transporte.

As grandes linhas estratégicas vigentes neste negócio estão vincadas na comunicação da Comissão das Comunidades Europeias ao Conselho, ao Parlamento Europeu e ao Comité Económico e Social (1996, p.5), elaborada conjuntamente por representantes da indústria química europeia, diagnosticando e propondo um conjunto de medidas destinadas a aumentar a competitividade da UE neste sector, expressas do seguinte modo:

- os custos da energia e do gás, enquanto matéria prima principal, desempenham uma função importante no conjunto da indústria química. Uma grande parte da energia primária é importada na União Europeia, como acontece com muitas das matérias-primas industriais, especialmente para os produtos químicos de base, tendendo a conduzir a determinadas desvantagens em termos dos custos dos factores de produção. A eficiência energética tem registado progressos substanciais nas últimas décadas, estando em muitos sectores da indústria química a atingir os seus limites teóricos. Consequentemente torna-se cada vez mais necessária para a competitividade uma diminuição dos preços do gás e da electricidade. A Comissão deve privilegiar o estabelecimento do mercado interno da electricidade e do gás e a promoção de projectos de cooperação industrial com países possuidores de matérias-primas e fontes energéticas, que promovam a acessibilidade aos mesmos pela indústria química comunitária;
- a concorrência global e a capacidade de produzir de forma competitiva através de economias de escala exigem instalações e empresas a uma escala minimamente eficiente. As estratégias de concentração constituem forma de criar empresas suficientemente grandes para obter essas vantagens, devendo a Comissão garantir

a rápida avaliação do impacto destas acções empresariais em termos de restrição da livre concorrência;

- a reestruturação constante é necessária, devendo as empresas menos eficientes abandonar determinados sectores e a indústria no seu conjunto transferir os investimentos dos sectores não rentáveis para os rentáveis;
- a maioria das actividades da indústria química possuem impacto na saúde pública e no ambiente, pelo que muitos dos subsectores de actividade são regulamentados. Na medida em que se trata de uma indústria de capital intensivo, é extremamente importante que o quadro jurídico seja o mais estável e previsível possível, existindo da parte da indústria o compromisso voluntário de aperfeiçoar produtos e processos no sentido os tornar menos poluentes e mais eficazes em termos de consumo de recursos;
- a indústria química ressent-se da ausência de redes de transporte ferroviários e rodoviários verdadeiramente integradas que instrumentalizem o fundamento do mercado único: possibilitar que as empresas beneficiem das economias de escala de um grande mercado. É igualmente prioritário o desenvolvimento de um sistema harmonizado de classificação, embalagem e rotulagem de substâncias químicas perigosas que sustente a livre circulação de produtos químicos no espaço comunitário;
- a cooperação industrial com os países asiáticos e sul americanos deve ser desenvolvida pela Comissão, a fim de garantir que a indústria da União esteja bem posicionada no desenvolvimento destes mercados em rápida expansão;
- a cooperação empresarial deve ser promovida pelas medidas de política industrial pois possibilita tornar as empresas mais competitivas, concedendo-lhes oportunidades que nunca teriam como parceiros isolados e facilitando a transferência de conhecimentos e experiências não confidenciais.

Embora inserida neste amplo quadro estratégico, a indústria nacional dos produtos químicos de base padece de problemas estruturais específicos, evidenciados pelo diagnóstico prospectivo do GEPIE (1995, p.142), os quais assumem um papel particularmente relevante no condicionamento da sua competitividade e que de seguida se inventariam:

- a gama de produtos é fortemente orientada para o mercado português, sendo as perspectivas de crescimento lento, ou mesmo estagnação, no médio e longo prazo;
- a qualidade dos recursos humanos nacionais é equilibrada, mas registando alguns desvios face a empresas similares em países mais desenvolvidos;
- muitas empresas de raiz portuguesa acusam elevados graus de descapitalização, fruto de um desenvolvimento em contratendência à evolução dos mercados e das tecnologias;
- a malha produtiva é pouco densa com falha de elos fundamentais na sua articulação, em particular na petroquímica;
- o elevado preço relativo da energia eléctrica nacional no contexto comunitário é condicionador do desempenho de toda a indústria dos produtos químicos de base;
- a indústria nacional de bens e equipamentos não regista capacidade para servir a indústria dos produtos químicos de base, a não ser de forma pontual, recorrendo os investimentos maioritariamente à importação.

Em resumo, este diagnóstico aponta como principais pontos fracos da indústria nacional de produtos químicos de base, condicionadores da estratégia ao nível do negócio, a elevada dependência do exterior (não só em matérias primas mas também em equipamentos e *know-how*) e a desarticulação da actuação dos operadores na construção do tecido produtivo (com falha de produções intermédias em alguns subsectores).

Com base nestes elementos e na caracterização da indústria dos produtos químicos de base efectuada no primeiro capítulo, avaliemos o respectivo potencial de rendibilidade no panorama nacional recorrendo ao quadro de referência de Porter (1979, p.61) das Cinco Forças Competitivas. Neste contexto, merecem destaque as seguintes ilações:

- a ameaça de concorrentes potenciais provêm de empresas estabelecidas no estrangeiro que, beneficiando de maiores economias de escala e de menores custos de energia e/ou matérias-primas, concorrem os produtores nacionais por via de exportações a menor preço. Os elevados investimentos em equipamentos e o fraco potencial de crescimento desta indústria desmobilizam a fixação de novas unidades de produção em território nacional. Constituem ainda atenuantes desta ameaça alguma fidelização dos clientes, proveniente da

antiguidade do relacionamento industrial no mercado português, e o peso relativo no preço de produtos de baixo valor acrescentado dos custos logísticos de exportação para um país de localização periférica;

- o poder de negociação dos fornecedores é relevante no que respeita a matérias-primas e equipamentos (em regra importados e com fraco peso relativo no volume de negócios dos fornecedores) e à energia (sector nacional não liberalizado), incorporações importantes nos processos da indústria química. O cenário pode evoluir mediante a liberalização do mercado da energia eléctrica e a disponibilização do gás natural (com custos de mudança associados) como fonte energética alternativa ao petróleo. Este último constitui matéria-prima sem substituto na petroquímica e o seu preço continuará a condicionar os resultados desta indústria;
- o poder de negociação dos clientes é elevado dada a natureza dos produtos enquanto bens de baixo valor acrescentado, adquiridos em volumes elevados e com peso na formação dos custos dos clientes, parte relevante dos quais, como referido por I. Salavisa Lança (2000, p.30), estão integrados em indústrias cujo principal factor de competitividade também reside nos baixos custos;
- a ameaça de produtos substitutos é reduzida, com eventual excepção dos subsectores da petroquímica e dos adubos, onde existe alguma probabilidade de inovação de produto, resultante da complexidade tecnológica, no primeiro caso, e do impacte ambiental, no segundo;
- a rivalidade entre os concorrentes estabelecidos em território nacional está toldada pelo crescimento historicamente lento do mercado e pelo extremo cuidado, face à intensidade de capital requerida, em evitar sobrecapacidades de produção aquando da ampliação das unidades. Existem inclusive produtos em alguns subsectores onde as empresas não se concorrenciam dada a não sobreposição de gamas.

Apesar da expectável inviabilidade em universalizar na indústria nacional dos produtos químicos de base uma única estratégia ao nível do negócio, existem aspectos comuns entre os diversos subsectores que se revelam aparentemente incontornáveis na respectiva formulação estratégica. No entender dos autores do diagnóstico prospectivo do GEPIE (1995, p.142), os factores determinantes da procura e condicionadores da estratégia deverão ser baseados no preço, na amplitude das redes de comercialização, na

qualidade da organização empresarial e na ligação a grupos químicos globais. Para Nunes (1998, p.179), as empresas terão que definir o que pretendem para que os sectores em que se inserem, e a malha produtiva nacional, se fortaleçam. Este autor defende que “o futuro da indústria química portuguesa depende em grande parte de uma cumplicidade produtiva e de um esforço conjunto (...). Em muitos subsectores das indústrias de processos químicos, os princípios básicos da teoria dos *clusters* no seu sentido mais amplo, aplicam-se em grande medida: o acesso / articulação com as matérias-primas, com a malha produtiva (incluindo a energética) e com as indústrias complementares de apoio, como a metalomecânica e as indústrias de bens e equipamentos. Nalguns sectores a questão da logística de acesso, por um lado às matérias primas e por outro aos mercados consumidores, é particularmente relevante”.

Face ao exposto, parece unanimemente aceite existir um conjunto intenso e variado de esforços a desenvolver para conferir competitividade à indústria nacional dos produtos químicos de base. As características dos produtos (maioritariamente bens de baixo valor acrescentado e em fase de prolongada maturidade) e a envolvente do mercado comunitário (essencialmente dominado por grupos de grande dimensão com actuação empresarial tendencialmente focalizada na minimização dos custos) condicionam fortemente as estratégias ao nível do negócio das empresas da indústria nacional dos produtos químicos de base pelo que, reportando ao quadro de referência sobre estratégias genéricas de Porter (1985, p.66) e ao seu relacionamento com o ciclo de vida dos produtos de Gilbert e Strebel (1986, p.77), o factor preço é aparentemente indissociável das estratégias a adoptar.

3.2.4 - A estratégia ao nível funcional

A importância do preço na estratégia ao nível do negócio condiciona naturalmente as estratégias ao nível funcional, que devem procurar fomentar o desenvolvimento de vantagens na formação dos custos da respectiva área de actuação por comparação com as empresas concorrentes.

Ansoff (1984, p.106) analisou a influência de cada função no sucesso de uma determinada actividade para diferentes fases da tecnologia e do ciclo de vida do produto. Nas indústrias tecnologicamente estáveis e na fase de maturidade, como é o caso da indústria dos produtos químicos de base, este autor identifica o preço como o

factor chave para o sucesso da actividade e a produção como a principal força motriz na cadeia de valor.

Para a produção, o papel de *low cost producer* significa a formulação e a implementação de estratégias que maximizem a eficiência dos factores no processo produtivo, numa perspectiva sustentada de rendibilidade e viabilidade (curto, médio e longo prazo), no respeito simultâneo dos condicionalismos impostos pelos prazos de fornecimento, pelos requisitos de qualidade dos produtos e pela segurança e respeito ambiental da actividade. Estas estratégias podem abranger um ou mais aspectos característicos da produção como a actualização do património tecnológico, a exploração de economias de escala e/ou de gama, o recurso a sistemas avançados de informação, a optimização técnica do processo produtivo, a racionalização de utilização de recursos humanos, entre outros.

Regressando às actividades da cadeia de valor de Porter (1989, p.33), neste contexto de racionalização de custos, além da produção assume ainda grande relevância a estratégia funcional definida para a gestão de recursos humanos na empresa. A comunicação da Comissão das Comunidades Europeias (1996, p.3) constata que “o emprego na indústria química na União Europeia tem regredido de forma quase contínua desde 1980, na sequência de continuadas reestruturações necessárias face à concorrência global, tendo os sectores da indústria dos produtos químicos de base sido especialmente afectados por este fenómeno”. A racionalização de custos na indústria dos produtos químicos de base tem generalizado a redução dos recursos humanos das empresas, em favor da implementação crescente da automação, da informatização e da subcontratação, a firmas especializadas, das actividades não fundamentais na política de competências da empresa.



Excluída de entre os sectores tradicionalmente competitivos e de especialização da indústria transformadora nacional, a indústria dos produtos químicos de base é caracterizada por um tecido produtivo pouco denso e tendencialmente concentrado em torno de unidades filiadas quer em grandes empresas de capitais estrangeiros, com escala europeia ou mundial, quer em grupos industriais químicos de raiz portuguesa, dotados de menor dimensão.

Tanto o alinhamento dos primeiros com as estratégias definidas pelas empresas-sede como o reduzido poder de afirmação de estratégias próprias em mercados europeizados dos segundos, originam que a indústria nacional dos produtos químicos de base adopte estratégias maioritariamente influenciadas pelos comportamentos empresariais quase que padronizados pelos grandes grupos que dominam o fortemente concorrenciado mercado comunitário.

Durante as últimas décadas, estes grandes grupos construíram a sua posição com base em estratégias caracterizadas pela diversificação da carteira de negócios, integrando produtos de maior valor acrescentado, pela internacionalização da actividade, na procura das vantagens decorrentes da diversidade no posicionamento geográfico, e pela concentração num número limitado de produtos da química de base, na busca de dimensão outorgadora de poder nos mercados onde operam.

Na generalidade destes aspectos a competitividade da indústria nacional de produtos químicos de base está enfraquecida tanto pela interiorização tardia da necessidade de adoptar esta linha estratégica como pelos problemas estruturais suscitados por uma malha produtiva pouco densa, de reduzida escala e com escassa integração, de processos e de mercados, entre as empresas.

Neste contexto, as estratégias são também consequência das próprias características dos produtos químicos de base, bens de baixo valor acrescentado, com elevado grau de maturidade, produzidos segundo tecnologias processuais amplamente difundidas, que sobrevalorizam a racionalização dos custos de produção mediante a optimização de um conjunto de aspectos como as economias de escala, a eficiência energética, os custos logísticos, a produtividade dos recursos humanos e as sinergias associadas à integração empresarial. Este conjunto de razões, confere um acentuado relevo à função produção nesta indústria, exigindo o estatuto de *low cost producer* às unidades de fabrico, mediante a maximização da eficiência dos factores no processo produtivo.

Neste cenário, importa analisar qual o papel da manutenção industrial e o respectivo potencial de contributo para a competitividade da indústria nacional dos produtos químicos de base, pelo que constitui o tema do capítulo seguinte.

4 - A manutenção industrial

A manutenção constitui, na sua génese, a actividade destinada a contrariar os efeitos da degradação material resultante dos processos físicos e químicos presentes quer no funcionamento quer na interacção dos equipamentos com a envolvente. A sua estruturação enquanto actividade industrial, cuja evolução seguidamente se relata, decorre sobretudo da necessidade das empresas se dotarem dos meios necessários para assegurar níveis de operacionalidade das instalações compatíveis com os planos de produção, face à complexidade associada à deterioração simultânea de uma quantidade, tendencialmente elevada, de equipamentos existentes nas unidades fabris.

4.1 - A trajectória recente

No relato que efectua da trajectória recente da manutenção industrial, Pinto (1999, p.19) recorda que até fins da década de 40 a função manutenção se encontrava num estado embrionário, pois nas empresas industriais apenas se reparavam ou substituíam equipamentos ou componentes quando surgiam avarias. O começo dos anos 50 iniciou o desenvolvimento progressivo da função manutenção decorrente do aparecimento das grandes cadeias de produção, nas quais as paragens por avaria acarretavam custos elevados. Nas indústrias de processo, com a construção e entrada em serviço de grandes unidades, os custos de funcionamento eram penalizados quando não se conseguia uma elevada disponibilidade¹⁴ dos equipamentos para produção. Esta realidade fez crescer e desenvolver a função manutenção de uma fase primária - a reparação de avarias - para uma forma mais evoluída - a manutenção preventiva - o que determinaria o aparecimento posterior da engenharia de manutenção e de formas mais complexas de organização da função nas empresas. Surgiram assim as políticas de prevenção de avarias através de planos de manutenção preventiva, cuidadosamente estudados e de aplicação sistemática.

¹⁴ Segundo a norma francesa AFNOR X60-010 (1994), a disponibilidade é definida como a aptidão de um bem em permanecer num estado que lhe possibilite cumprir a sua função, em condições de uso especificadas, num determinado instante ou intervalo de tempo, supondo assegurado o fornecimento dos meios exteriores necessários ao seu funcionamento.

A crescente automação industrial das últimas décadas e o custo crescente das matérias primas, da energia e dos investimentos, vieram colocar à indústria novos desafios e novas necessidades no respeitante ao aumento do tempo de vida útil dos equipamentos e, simultaneamente, à contenção dos custos de produção. Este contexto de progressiva exigibilidade teve como reflexo o desenvolvimento da organização e das técnicas de manutenção nas décadas de 70 e 80, com o aparecimento da manutenção preventiva condicionada que, mercê do desenvolvimento tecnológico¹⁵, rapidamente se aperfeiçoaram e expandiram. Em resultado da sua utilização, surgiram novas possibilidades para a redução dos custos de manutenção e para o incremento da disponibilidade das instalações, através da transição gradual da manutenção preventiva sistemática, baseada em períodos de tempo previamente fixados, para a manutenção preventiva condicionada, suportada pelo controlo regular de variáveis representativas do estado de conservação dos equipamentos, permitindo a consequente adequação das intervenções de manutenção às necessidades reais das instalações.

4.2 - O papel da manutenção no contexto industrial

Apesar de variável de indústria para indústria, em função de parâmetros como a dimensão, a complexidade e a relevância no contexto empresarial, a definição do papel da manutenção industrial esteve sempre alicerçada sobre conceitos relacionados com a disponibilidade das instalações de produção, com os custos directos e indirectos associados à manutenção (e à não-manutenção) e com a qualidade do serviço prestado aos clientes internos, normalmente complementados com referências a aspectos normativos e regulamentares enquadramentos da actividade em termos técnicos, sociais, de segurança e de ambiente.

A progressão do contexto da actividade industrial, partindo de mercados locais com produtos e tecnologias estabelecidos, concorrentes identificados e tempos de reacção alongados, em direcção a mercados globalizados, com produtos e tecnologias de substituição, concorrentes inesperados e tempos de reacção abreviados, obrigou à

¹⁵ No âmbito do conhecimento, a ciência funciona como a matriz que enquadra a tecnologia que, por sua vez, é a matriz que enquadra a técnica. A progressão do conhecimento científico proporcionou o desenvolvimento tecnológico em áreas como a electrónica, a informática e as telecomunicações que possibilitaram o aparecimento de equipamentos, frequentemente integradores de diversas tecnologias, que revolucionaram as técnicas de diagnóstico do estado de conservação dos equipamentos e de gestão dos recursos da manutenção.

agilização da generalidade das empresas adoptando estruturas emagrecidas, objectivas, inovadoras, tecnologicamente evolutivas e com rápida capacidade de reacção. Todas as funções empresariais passaram a assumir um nível de desempenho explicitado tanto em termos da capacidade de gerar valor acrescentado para o produto como de o transferir para o consumidor final, sob o risco de se tornarem dispensáveis ou serem externalizadas.

Enquadrada neste cenário de transformação económica e tecnológica, Pinto (1999, p.20) refere que a função manutenção evoluiu progressivamente para o primeiro plano das prioridades das empresas, quer pela importância crescente do seu contributo para a redução dos custos de produção, quer pelas exigências de qualificação que as novas tecnologias impõem aos seus profissionais, quer ainda pelos aperfeiçoamentos em gestão e organização que lhe são exigidos face ao seu impacto no complexo conjunto de factores de competitividade com que cada entidade empresarial é confrontada nos mercados específicos que explora. A “missão”¹⁶ da manutenção industrial, nunca perdendo de horizonte os conceitos tradicionais implícitos na sua génese, teve necessidade de progredir para conceitos mais ambiciosos, como os lapidarmente explicitados por Levitt (1995, p.xii):

Fornecer um serviço de excelência aos seus “clientes” através da redução, e eventual eliminação, das necessidades de manutenção dos equipamentos industriais.

Em complemento desta perspectiva, Souris (1990, p.84) recorda que os antigos Chineses, herdeiros da sabedoria de Confúcio, tinham o costume de pagar uma mensalidade aos seus médicos enquanto estivessem de boa saúde e suspender esse pagamento enquanto durante o período de doença. Garantiam, deste modo, a comunhão dos interesses dos médicos com os seus próprios interesses, pois todos estariam primordialmente motivados para conservar a boa saúde e tratar rápida e eficazmente as doenças. Curiosamente, estabelecendo, com as devidas distâncias, as analogias entre a saúde humana e a disponibilidade dos equipamentos e entre a doença humana e as avarias dos equipamentos, a “missão” actual da manutenção industrial encontra acentuada inspiração nos princípios orientadores desta ancestral prática.

¹⁶ Missão entendida, neste contexto, como o objectivo final e orientador da actividade em causa.

4.3 - As valências e as atitudes da manutenção industrial


A evolução do papel da manutenção industrial no suporte da capacidade produtiva e da actividade da organização, exige a transição de uma postura tradicional, exclusivamente focalizada nos equipamentos do aparelho produtivo (máquinas, sistemas, etc.), para uma postura moderna, baseada no aperfeiçoamento contínuo dos procedimentos e das técnicas, visando a eliminação progressiva das necessidades de manutenção e requerendo uma gestão com maior incidência nos processos e nas pessoas do que nos equipamentos.

É unanimemente aceite que a melhoria da qualidade da manutenção tem impacto em toda a empresa pois proporciona menores custos de produção, em resultado da redução dos custos de manutenção e dos aumentos de eficiência dos processos e de fiabilidade¹⁷ das instalações que, por sua vez, sustentam a construção de vantagens concorrenciais (competitivas ou comparativas) nos mercados, traduzidas tanto na garantia de disponibilidade dos produtos como no incremento das margens de negociação dos preços com os clientes.

Neste contexto, explicita Levitt (1995, p.6), a manutenção industrial tem que apostar em desenvolver um conjunto de valências e atitudes potenciadoras do cumprimento do seu renovado papel, de modo sustentado e continuado no tempo, de entre as quais se destacam:

- a percepção pela gestão de topo do papel da manutenção nos objectivos globais da organização;
- a definição de objectivos claros e orientadores da tomada de decisão a todos os níveis;
- a coerência e continuidade de visões e objectivos a médio e longo prazo;
- a confiança e paciência da gestão de topo e da manutenção na obtenção dos resultados;
- a focalização na qualidade do serviço prestado ao cliente interno;

¹⁷ Fiabilidade é definida pela norma francesa AFNOR X60-010 (1994) como a aptidão de um bem para realizar uma determinada função, durante um dado período e em condições bem definidas.

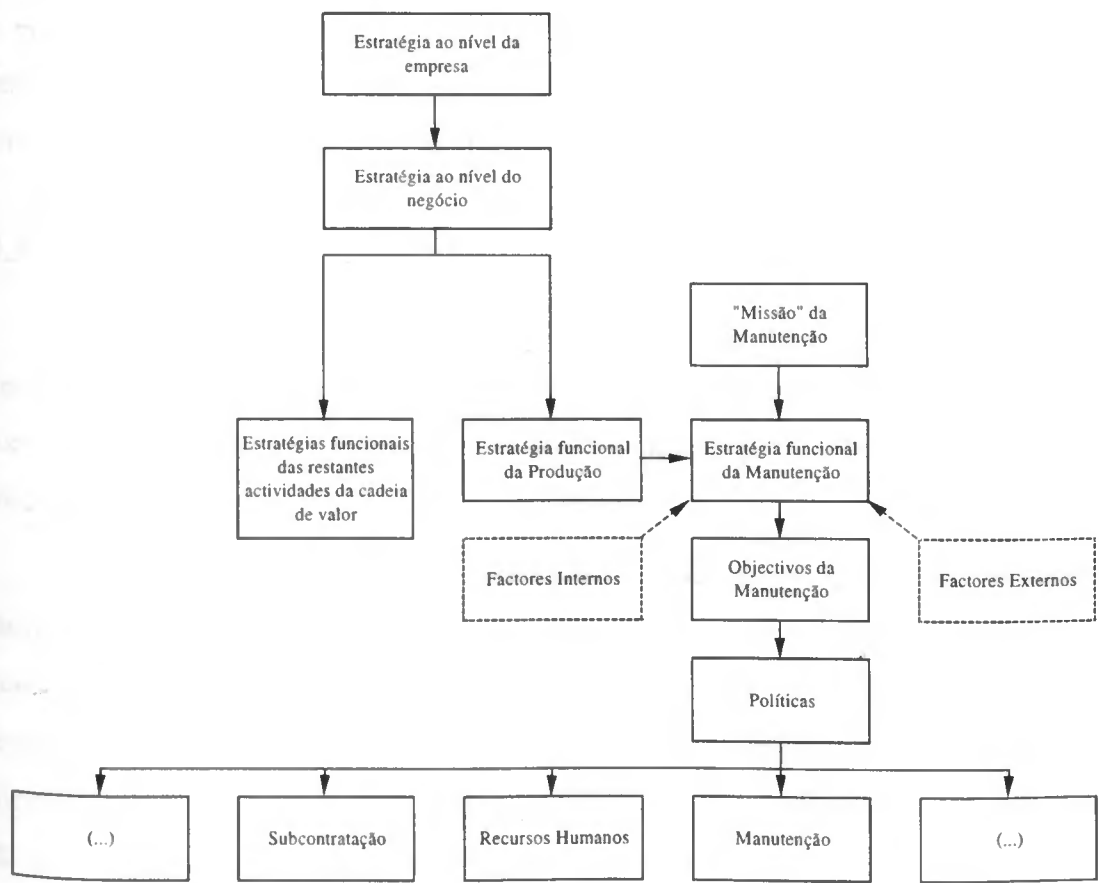
- 
- a atitude pró-activa na conservação dos equipamentos (ao invés de atitude reactiva às avarias);
 - a análise detalhada das causas dos problemas (ao invés de mera substituição de componentes);
 - o trabalho em equipas multidisciplinares face à complexidade dos equipamentos;
 - a quebra das barreiras interdepartamentais (engenharia, manutenção, produção, segurança, ambiente, aprovisionamentos, vendas, marketing e contabilidade) na tomada de decisão;
 - o envolvimento da produção na manutenção mediante formação;
 - o desenvolvimento da polivalência de funções da manutenção mediante formação;
 - a formação continuada e adaptada aos requisitos das funções dos operadores de manutenção;
 - a partilha da informação relevante para a tomada de decisão;
 - a utilização de técnicas de *benchmarking* (histórico, interno e externo) na avaliação do desempenho da manutenção;
 - a atitude persistente e continuada na busca da melhoria a todos os níveis;
 - a não secundarização das pessoas por relação aos equipamentos e às tecnologias;
 - a ponderação (e compensação) das perdas de conhecimento interno nas contracções da estrutura;
 - o encorajamento à inovação e à experimentação controlada como suporte da melhoria continuada;
 - a adopção de ferramentas estatísticas na detecção de problemas e na avaliação das soluções;
 - a sustentação de equipas de manutenção motivadas.

Expectavelmente, para a conversão do potencial inerente a este amplo conjunto de posturas num contributo válido da manutenção industrial para o valor gerado no interior da organização, é necessário o enquadramento, e posterior alinhamento, desta actividade com as estratégias adoptadas pela empresa.

4.4 - A estratégia funcional da manutenção industrial

A manutenção industrial, como qualquer outra actividade operacional, deve ser conduzida segundo uma estratégia definida, devidamente integrada no plano estratégico da empresa. Como ilustra a figura VII, a estratégia funcional da manutenção deve estabelecer a forma de atingir um conjunto de objectivos, sendo enquadrada simultaneamente pelo espírito da sua própria “missão” e pela estratégia funcional da produção, resultado da transposição directa da estratégia da empresa ao nível do negócio¹⁸. A estratégia funcional da manutenção é ainda influenciada por factores internos e externos à empresa e, depois de estabelecida, será desenvolvida através de políticas adequadas à prossecução dos objectivos nos múltiplos aspectos relacionados com a actividade.

Figura VII - Enquadramento da estratégia funcional e das políticas da manutenção industrial



¹⁸ Como referido no capítulo anterior, a estratégia ao nível do negócio é directamente transposta para as estratégias funcionais das cinco actividades principais (logística interna, produção, logística externa, marketing e serviços) e das quatro actividades de apoio (infra-estrutura da empresa, gestão dos recursos humanos, desenvolvimento tecnológico e aprovisionamentos) identificadas por Porter.

Os factores internos que influenciam a definição da estratégia da manutenção englobam o estado de conservação e a validade tecnológica das instalações fabris, as necessidades de produção que determinam os regimes de trabalho e os níveis de eficiência esperados dos equipamentos, as alterações na carteira de produtos que podem implicar a ampliação, desafecção ou modificação das instalações, a disponibilidade e o nível de formação dos recursos humanos internos à empresa, os recursos materiais disponíveis para a actividade de manutenção, etc. Os factores externos consideram aspectos como a maturidade do mercado no respeitante à prestação de serviços de manutenção (subcontratação) e ao fornecimento de materiais e peças de reserva, as imposições legais relativas à segurança das instalações da empresa e à protecção do ambiente, as normas que regulamentam técnica e socialmente a actividade de manutenção industrial, a localização geográfica e a acessibilidade à empresa.

Nunca será por demais salientar a influência da estratégia da produção na estratégia da manutenção industrial, resultante tanto da proximidade inerente ao facto de a produção constituir o principal cliente interno da manutenção como da habitual relevância do contributo da estratégia da produção para o sucesso na operacionalização da estratégia da empresa ao nível do negócio.

4.5 - As políticas da manutenção industrial

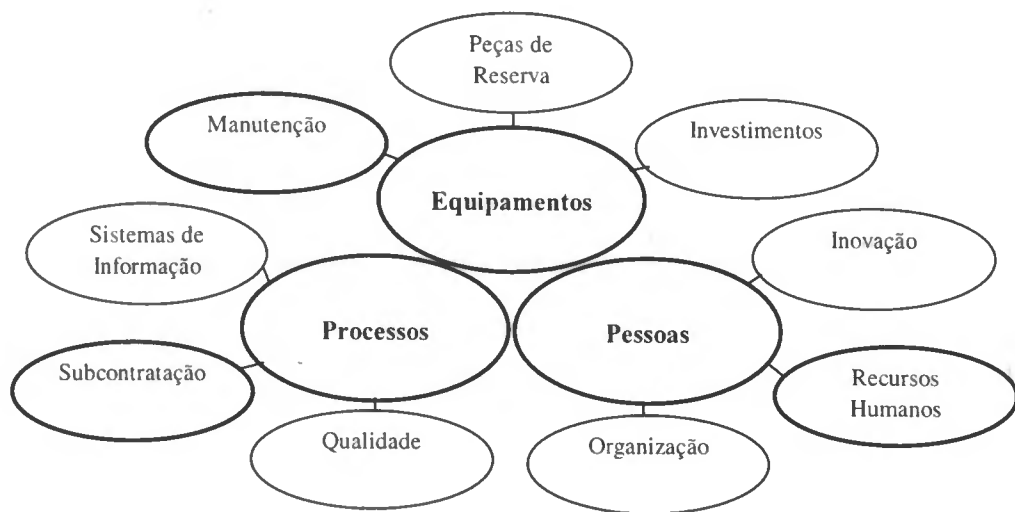
As políticas da manutenção industrial definem, para cada área de intervenção da gestão da actividade, as opções de fundo que em conjunto materializam os métodos e os meios para alcançar os objectivos em que se desagrega a estratégia funcional da manutenção.

A política adoptada para cada área é condicionada e condicionadora das políticas definidas para as restantes, devendo existir coerência global tanto nas respectivas concepções, ditada pela estratégia, como na posterior coordenação operacional. Eventuais entraves, atrasos ou alterações na fase de implementação e controlo das medidas previstas em cada política podem implicar adaptações no planeamento global da estratégia funcional da manutenção, com consequentes efeitos sobre todas as restantes políticas.

Os objectivos e a estratégia da manutenção industrial determinam a configuração das políticas em torno da gestão dos equipamentos, dos processos e das pessoas,

conforme ilustrado pela figura VIII e detalhado na descrição que se lhe segue:

Figura VIII - Disposição das políticas da manutenção industrial em torno dos equipamentos, dos processos e das pessoas



No que respeita aos equipamentos, a respectiva política de manutenção tem em consideração as necessidades de produção em termos de quantidade, qualidade e eficiência, ponderando a tecnologia dos equipamentos e a criticidade das avarias, implicando não só a definição de uma política de armazenagem de peças de reserva onde se equaciona o respectivo custo, relevância, disponibilidade e acessibilidade, como também o estabelecimento de uma política de investimentos na manutenção que engloba definições em termos da aquisição de máquinas, de ferramentas e de máquinas-ferramenta.

No que concerne aos processos, estão envolvidas tanto a política de subcontratação, que equaciona a tipologia e o âmbito dos serviços a prestar, as tecnologias envolvidas e a especialização técnica requerida, os potenciais dos meios internos e externos e as características do mercado de prestação de serviços, bem como a política sobre sistemas de informação, que define os meios para a obtenção dos dados necessários à tomada de decisão, à organização e à fiabilização dos equipamentos, e ainda a política de qualidade que determina os critérios de avaliação de desempenho da manutenção e os padrões de referenciação (*benchmarking*) que permitem melhorias.

No referente às pessoas, a política de recursos humanos define a estrutura e a organização dos meios, a polivalência, as competências e a formação requeridas para a execução competitiva dos trabalhos, em ligação próxima com a política de organização

da manutenção, que determina o âmbito da actividade e o grau de envolvimento dos recursos humanos nas equipas multidisciplinares, na aquisição de equipamentos e na concepção e construção de novos projectos, ambas suportadas pela política de inovação, que incentiva a melhoria continuada e o experimentalismo controlado, em moldes participativos e motivadores dos diversos níveis hierárquicos.

Evitando antecipar conclusões ou sobrepor-lhes juízos de valor, certamente mais fundamentadas por análises que decorrerão em capítulos posteriores, pensamos no entanto útil, centrar a atenção sobre as políticas referentes à manutenção dos equipamentos, aos recursos humanos e à subcontratação que, dada a sua importância na manutenção industrial no contexto da indústria em geral, não constituirão certamente excepção no âmbito mais restrito da indústria de fabricação de produtos químicos de base.

4.5.1 - As políticas de manutenção dos equipamentos

As políticas de manutenção dos equipamentos definem o conjunto e o tipo de acções a efectuar pela função manutenção, sendo possível adoptar qualquer das opções propostas por Cabral (1998, p.54):

- manutenção correctiva: consiste em trabalhos de manutenção não programados para reparação das avarias à medida que ocorrem;
- manutenção preventiva sistemática: consiste em trabalhos de manutenção programados, com o intuito de evitar avarias, efectuados com periodicidade fixa e sem avaliação prévia do estado dos equipamentos;
- manutenção preventiva condicionada: consiste em trabalhos de manutenção programados, com o intuito de evitar avarias, efectuados sem periodicidade fixa e baseados na avaliação prévia do estado dos equipamentos;
- manutenção melhorativa: consiste em trabalhos de manutenção programados, resultantes de estudos e projectos prévios para realização de alterações nos equipamentos, com o intuito de reduzir ou eliminar necessidades de manutenção.

Para cada equipamento, explicita Pinto (1999, p.51), a política de manutenção é estabelecida de acordo com as respectivas características e os condicionalismos da produção, devendo ser ponderados os seguintes aspectos:

- fiabilidade histórica do equipamento;

- manutibilidade¹⁹ do equipamento;
- tipos de avarias ocorridas ou passíveis de ocorrer no equipamento, detectabilidade e duração dos sintomas característicos do período de degradação anterior a cada avaria, consequências de cada avaria no(s) equipamento(s), na segurança e no ambiente e criticidade do equipamento em termos de produção;
- existências de obrigações legais de inspecção e vigilância periódica do equipamento.

À parte das obrigações legais, a opção final será sempre orientada pela avaliação económica comparativa entre os benefícios e os custos esperados pela aplicação das diversas políticas de manutenção.

Porém, como analisaremos posteriormente, para além dos custos directos da manutenção existem custos indirectos, tangíveis e intangíveis, que inviabilizam ou penalizam a quantificação rigorosa de todos os efeitos. Acresce ainda que a fiabilidade dos equipamentos é baseada em parâmetros estatísticos, estimados no primeiro esboço da política de manutenção delineado antes do arranque do equipamento e cuja posterior validação, mediante a colecta de dados em funcionamento, se pode revelar onerosa e impeditiva de aperfeiçoamentos subsequentes da política de manutenção inicialmente proposta.

Assim, a política de manutenção adoptada para cada equipamento reflecte essencialmente a respectiva avaliação económica, mas também alguns parâmetros quer da cultura da empresa, como a aversão ao risco, quer da cultura dos serviços de manutenção, como a apetência por determinadas competências técnicas e atitudes organizativas estereotipadas.

4.5.2 - A política de recursos humanos

A manutenção industrial é uma actividade em que a incorporação de trabalho é relevante, tornando a componente humana num dos determinantes dos custos directos

¹⁹ A manutibilidade é definida, segundo a norma francesa AFNOR X60-010 (1994), como a aptidão de um bem, em condições de uso especificadas, para ser mantido ou restaurado, de modo a que possa desempenhar a sua função num determinado período, mediante acções de manutenção realizadas em condições determinadas, recorrendo a procedimentos e a meios predefinidos. Por outras palavras, representa a aptidão do equipamento para propiciar ao operador a execução eficiente dos trabalhos de manutenção e é ditada por um conjunto de factores como a modularidade da construção, a acessibilidade ao equipamento na instalação fabril e a complexidade tecnológica dos componentes

de manutenção e consequentemente do custo do produto. Como realça Pinto (1999, p.75), a competitividade desta actividade assenta sobretudo na qualificação e na produtividade dos seus trabalhadores pelo que, a política de recursos humanos aplicada determina, em parte substancial, o nível de desempenho alcançado. As linhas orientadoras da acção nesta matéria devem promover uma forte motivação e uma adequada formação profissional dos efectivos, salientando-se neste aspecto as características da actividade de manutenção e a evolução tecnológica.

Com efeito, prossegue Pinto (1999), as características da actividade de manutenção impõem ao pessoal que lhes está afecto, para além da qualificação técnica indispensável às funções que em cada caso realiza, um conjunto de qualidades de natureza pessoal importantes para um bom desempenho. A actividade exige dos seus participantes um elevado grau de criatividade, tenacidade, espírito de sacrifício, disponibilidade pessoal, interacção humana e resistência ao *stress*. As avarias nos equipamentos desencadeiam frequentemente situações de emergência para as quais é solicitada a intervenção sem aviso prévio nem horários, em condições de trabalho adversas, sendo requeridos em simultâneo a clarividência para diagnosticar a avaria, a técnica para efectuar a reparação e o ritmo de trabalho adequado à urgência da situação. Os profissionais de manutenção devem idealmente possuir os conhecimentos técnicos provenientes da experiência e da formação (para os quais a idade é factor de fortalecimento) e as capacidades físicas e os níveis de motivação para enfrentar condições de trabalho difíceis (para os quais a idade é factor de enfraquecimento). A política de recursos humanos deve ponderar esta incongruência de factores, procurando incrementar os níveis de produtividade e de qualificação dos profissionais mais novos pela formação e dos profissionais mais antigos pelo *empowerment* (âmbito, conteúdo, responsabilidade e autonomia) das funções.

Por seu turno, a evolução tecnológica tem tido como resultado a integração de diferentes tecnologias nos equipamentos e consequentemente esbatido as fronteiras da sua classificação tradicional em equipamentos mecânicos, eléctricos ou electrónicos. O funcionamento de grande parte dos equipamentos actuais é realizado através de sistemas e componentes dotados de tecnologias mais evoluídas, mais complexas e de naturezas diversificadas, que concorrem de forma integrada para o desempenho da função do equipamento. A manutenção, em moldes competitivos, destes equipamentos requer a existência de profissionais generalistas, dotados de polivalência tecnológica, capazes de

efectuar o diagnóstico inicial, resolver as pequenas avarias e remeter para os especialistas adequados, que os suportam na retaguarda, as reparações que pela sua complexidade e natureza excedam os seus conhecimentos e capacidade de resolução. A política de recursos humanos na manutenção industrial, conclui Pinto (1999), deve ter uma orientação concordante, em termos de estrutura organizativa, formação e desenvolvimento de competências, com esta ambivalência entre as necessidades de polivalência e de especialização.

Para atenuar os efeitos perversos da compartimentação das actividades de manutenção por especialidades (burocracia, tensões e barreiras internas, descoordenação de esforços), a política de recursos humanos deve promover o trabalho em grupos pluridisciplinares e a mobilidade horizontal. Tal atitude, além de potenciar sinergias e desenvolver a perspectiva global dos interesses da empresa, é geradora de motivação, ampliadora de competências, oferecendo bases relativamente sólidas para progressões consistentes na carreira.

A política de recursos humanos da manutenção está naturalmente enquadrada pelas orientações gerais definidas pela empresa nesta área, devendo, no entanto, na medida do possível, ponderar nas decisões os factores de caracterização acima referidos. Resumindo, o reforço da exigência de competências genéricas aquando do recrutamento (formação de base), potenciadoras do reforço das competências específicas durante a carreira (formação profissional, mobilidade horizontal, trabalho em equipa), não descurando a renovação progressiva e pautada do efectivo, na justa medida da salvaguarda da viabilidade do *empowerment* e da transmissão gradual do *know-how* entre gerações de profissionais, de modo a garantir bons níveis de qualificação e de produtividade apoiados nos pilares da motivação e da formação.

4.5.3 - A política de subcontratação

A política de subcontratação delineada para a função manutenção industrial explicita o tipo e o volume dos serviços a contratar a empresas exteriores e as formas contratuais a adoptar neste relacionamento.

Sendo a manutenção industrial uma actividade tendencialmente caracterizada por alguma sazonalidade, decorrente do facto de as empresas procurarem concentrar a imobilização simultânea para manutenção de diversos equipamentos em curtos períodos de tempo, coincidentes com abrandamentos nas necessidades dos mercados, a

subcontratação permite responder aos picos do diagrama de carga de trabalho e ao dimensionamento dos meios próprios em sintonia com o nível regular da actividade.

A complexidade e a variabilidade tecnológica dos equipamentos onera o desenvolvimento de competências internas em todas as áreas requeridas para responder cabalmente às necessidades de manutenção das empresas. A subcontratação instrumentaliza a decomposição tecnológica da actividade, permitindo a concentração dos esforços da estrutura de manutenção própria nas áreas chave, complementando as pechas na matriz interna de competências com o recurso a meios externos para as restantes tecnologias, porventura demasiado específicas ou demasiado genéricas.

A subcontratação constitui-se assim, e em simultâneo, como um factor de optimização de custos e de flexibilização da gestão da manutenção, permitindo uma célere adaptação dos recursos às variações de volume de trabalho e a especialização das competências internas em determinadas áreas.

No entanto, a definição da política de subcontratação para além de traduzir a estratégia empresarial, deve contribuir para potenciar a prossecução da “missão” da manutenção industrial. A internalização ou a externalização de determinadas competências deve ponderar rigorosamente o desenvolvimento das características fundamentais para a eliminação progressiva das necessidades de manutenção das instalações, em função das capacidades, actuais e potenciais, dos meios internos e do mercado de prestação de serviços.

A análise detalhada dos tópicos gerais acima referidos, em particular para a política de subcontratação da manutenção industrial no contexto da indústria dos produtos químicos de base, constitui naturalmente o tema de desenvolvimento em capítulos posteriores. Por ora, contextualizado o papel da manutenção no panorama industrial e descritas as ferramentas estratégicas habitualmente utilizadas na sua gestão, importa identificar quais os mecanismos que potenciam a respectiva contribuição para o incremento do nível de desempenho da indústria dos produtos químicos de base, marcado essencialmente pela relevância da formação dos custos de produção.

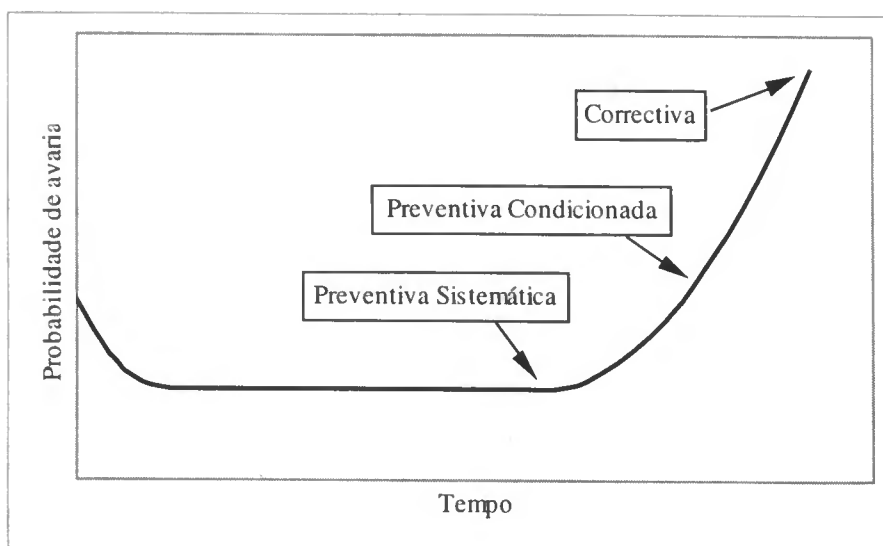
4.6 - Os custos na manutenção industrial

Resultando as acções de manutenção, e os consequentes custos, primordialmente do facto dos equipamentos se degradarem continuamente ao longo do tempo, o

conhecimento da distribuição temporal da probabilidade de avaria possibilita adequar as políticas de manutenção dos equipamentos às prioridades estratégicas da empresa, mediante a minimização do respectivo impacte na formação dos custos de produção.

Conforme descrito por Bloch e Geitner (1983, p.520), e ilustrado pela figura IX, após a entrada em funcionamento do equipamento, na sequência da instalação ou de uma reparação, pode ocorrer a degradação precoce dos componentes em resultado de imperfeições no trabalho de manutenção (erros de montagem, defeitos de fabrico de componentes, etc.) ou de inexactidões na adaptação do equipamento às condições requeridas pela instalação.

Figura IX - Padrão de avaria dos equipamentos versus tipologia de intervenção da manutenção industrial



Fonte: adaptado de Bloch e Geitner (1983, p.520)

Decorrido este período, de rodagem dos componentes e de afinação dos equipamentos, a probabilidade da ocorrência de avarias tende a reduzir e estabilizar. Os componentes, apesar de iniciado o processo de degradação continuada que sofrem ao longo da sua vida, estão num estado de conservação compatível com o cumprimento da função para que foram projectados.

A partir do momento em que um componente atinge uma fase de degradação suficientemente avançada para condicionar o seu desempenho, tem início um processo de deterioração acelerada, cujos efeitos se alastram gradualmente a outros componentes,

conduzindo à degradação do estado geral de conservação do equipamento e culminando na respectiva avaria.

Este padrão comportamental de degradação é designado em gíria de manutenção por “curva da banheira”.

A fiabilidade do equipamento é continuamente depreciada no tempo, de modo directamente proporcional à probabilidade de avaria acumulada desde a sua entrada em funcionamento, como espelha Dhillon (1986, p.356) no seguinte modelo matemático:

$$\text{Fiabilidade (t)} = 1 - \text{Probabilidade de avaria acumulada (t)}$$

A associação entre o padrão de degradação dos equipamentos, as políticas de manutenção e os respectivos custos é proporcionada mediante a decomposição destes últimos, tarefa para a qual Souris (1990, p.80) contribui através da identificação de três tipologias fundamentais:

- custos directos: resultantes da prestação do serviço de manutenção propriamente dito, compostos por mão-de-obra (interna ou externa) e por materiais (incluindo peças de substituição);
- custos indirectos tangíveis: resultantes das perdas de produção devido à imobilização dos equipamentos para manutenção;
- custos indirectos intangíveis: resultantes da repercussão a jusante na cadeia de valor da empresa de eventuais problemas associados à manutenção dos equipamentos (degradação da imagem da empresa no mercado e na comunidade, por incumprimento de prazos, por insuficiências de qualidade, por acidentes com impacte na segurança de pessoas e de instalações, por danos ambientais, etc.).

Cada política de manutenção de equipamentos anteriormente descrita (correctiva, preventiva sistemática e preventiva condicionada) tem potencialidades de impacte tipicamente diferentes sobre cada um destes tipos de custos.

A manutenção preventiva sistemática, ao ocorrer em periodicidades fixas, antecipa a intervenção ao início da aceleração no processo de degradação do equipamento, correspondendo à chamada “sobremantenção”, assim designada por não explorar na plenitude as potencialidades de degradação dos componentes e dos equipamentos enquanto permanecem em condições de operacionalidade. Os custos directos são superiores ao estritamente necessário mas os custos indirectos (tangíveis e

intangíveis) são minimizados pela programação dos trabalhos de manutenção de acordo com os planos de produção.

A manutenção preventiva condicionada, baseada na análise de condição, sincroniza a intervenção com a aceleração da degradação dos equipamentos. Também designada “manutenção sob medida”, evita o desperdício de custos directos da manutenção preventiva sistemática e, em regra, viabiliza um nível de programação dos trabalhos de manutenção compatível com a minimização dos custos indirectos. Constitui o tipo de manutenção ideal, sendo, no entanto, de ponderar os custos associados ao acompanhamento regular do estado dos equipamentos e o facto de nem todos os modos de degradação gerarem sintomas suficientemente atempados e notórios que garantam a detecção do problema e a intervenção antes da avaria do equipamento.

A manutenção correctiva, efectuada após a ocorrência da avaria, explora os equipamentos até ao limite das suas potencialidades de degradação. A minimização dos custos directos, supostamente a sua maior virtude, pode ser contrariada pela falta de preparação dos trabalhos, implicando normalmente maior consumo de mão-de-obra, e pelo impacte que a completa rotura de um componente potencia na degradação generalizada dos restantes, implicando normalmente um maior consumo de materiais. O impacte potencial nos custos indirectos e a entropia gerada na (des)organização funcional e orçamental dos serviços de produção e manutenção justificam a sua designação corrente enquanto “submanutenção”.

Tendencialmente, as decisões sobre a selecção da política de manutenção a adoptar para cada equipamento estão associadas à respectiva importância no desempenho global da instalação, visando constituir uma resposta adequada em termos de minimização do somatório dos custos directos e indirectos de manutenção anteriormente descritos. Neste contexto, assume particular relevo o desenvolvimento de modelos que equacionem metodologicamente os diversos parâmetros e que sustentem objectivamente as decisões adoptadas na determinação da política de manutenção de cada equipamento na empresa.

4.7 - A determinação da política de manutenção dos equipamentos

Com intuito de determinar a política de manutenção dos equipamentos, permanentemente ao longo dos tempos, a manutenção industrial tem criado,

aperfeiçoado e difundido, diversas metodologias para progressivamente aperfeiçoar a adequação da política de manutenção à criticidade dos equipamentos, uma característica que resulta predominantemente da função que estes desempenham e do grau de redundância que lhes está associado no interior das instalações industriais. A evolução destes métodos tem sido sistematicamente suportada pelo desenvolvimento e pela disponibilização de tecnologias de diagnóstico e de informação²⁰, cujo contributo se tem revelado decisivo no aprofundar do conhecimento quer dos padrões típicos de degradação como do estado real dos equipamentos, possibilitando equacionar continuamente a relação entre o valor acrescentado e o custo de cada acção de manutenção e restringir progressivamente o seu âmbito à essência das necessidades de conservação das instalações.

Entre as metodologias que granjearam maior aceitação na manutenção industrial, e cujo ampla difusão possibilitou o consequente aperfeiçoamento pela gradual eliminação dos problemas evidenciados nas aplicações pioneiras, devem ser obrigatoriamente mencionados a *Total Productive Maintenance* (TPM), originária do Japão, a *Reliability Centred Maintenance* (RCM), procedente dos EUA, e a *Analyse des Modes de Défaillance, leurs Effets et Criticité* (AMDEC), oriunda de França. Esta última, inicialmente desenvolvida pela indústria automóvel e posteriormente adoptada pelos restantes sectores industriais, é seguidamente apresentada enquanto ferramenta exemplificativa da moderna abordagem deste problema.

4.7.1 - O método AMDEC

O método AMDEC, cuja sigla pode ser traduzida pela Análise dos Modos de Falha, dos seus Efeitos e respectiva Criticidade, tem como objectivo a optimização da eficácia dos custos da manutenção, através da aplicação selectiva das políticas de manutenção que prioritária e, simultaneamente, conduzam a elevados níveis de segurança do pessoal e das instalações, à protecção do meio ambiente e à adequação das disponibilidade dos equipamentos às necessidades da produção.

²⁰ Rao (1996, p.16) identifica 43 técnicas utilizadas pela manutenção na monitorização da condição e no diagnóstico do estado dos equipamentos, agrupadas em 5 grandes grupos (monitorização das vibrações, análise de partículas de desgaste, inspecções visuais, monitorização do ruído e monitorização da poluição ambiental), cuja aplicação integrada ao parque de equipamentos das unidades fabris pode ser suportada por *software* especificamente desenvolvido para a Gestão da Manutenção Assistida por Computador.

Para esse efeito, salienta Souris (1990, p.106), requer a classificação, de modo sistemático e devidamente estruturado, de todas as possíveis avarias dos equipamentos e do respectivo impacte a diversos níveis da empresa, num contexto em que se torna necessário identificar:

- a sua probabilidade de ocorrência, com base na experiência, em registos históricos ou na comparação com equipamentos idênticos;
- a sua observabilidade, definida como a capacidade de antever a sua ocorrência, com base na notoriedade e precocidade dos sintomas gerados;
- a sua gravidade em termos dos seus efeitos directos ao nível da manutenção e indirectos no âmbito da produção, da segurança, do ambiente, etc.

A criticidade de cada avaria, medida chave para a gestão da manutenção segundo o método de apreço, é classificada pela combinação da probabilidade de ocorrência, da observabilidade dos sintomas e da gravidade dos efeitos, conforme o seguinte modelo matemático²¹:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{criticidade da} & & \text{probabilidade} & & \text{observabilidade} & & \text{gravidade dos} \\ \text{avaría} & = & \text{de ocorrência} & \times & \text{dos sintomas} & \times & \text{efeitos} \end{array}$$

Com base na ordenação das criticidades das possíveis avarias de cada equipamento, é seleccionada a política de manutenção mais conveniente e são determinadas acções de manutenção melhorativa que minorem as criticidades mais relevantes.

O método AMDEC promove a aplicação de políticas de manutenção fundamentadas no completo conhecimento das funções do equipamento no seu contexto operacional e no conhecimento profundo dos seus tipos de avarias e dos respectivos efeitos e consequências, não apenas na produção, mas também na segurança de pessoas e bens e no ambiente.

²¹ Normalmente, a probabilidade de avaria é inferida estatisticamente, a partir do historial dos equipamentos, e tanto a observabilidade dos sintomas como a gravidade dos efeitos são estimadas, com recurso a escalas de Lickert.

4.8 - A determinação da políticas de recursos humanos e de subcontratação

A primazia da definição da política de manutenção dos equipamentos sobre as restantes políticas está perfeitamente enquadrada e em sintonia com o grande desígnio da “missão” da manutenção industrial, anteriormente definido como o fornecimento de um serviço de excelência que potencie a redução das necessidades de manutenção. De facto, a definição da política de manutenção dos equipamentos, baseada não exclusivamente em critérios técnicos, mas antes fortemente influenciada pela minimização dos impactes (na forma de custos) directos e indirectos da actividade manutenção na empresa, traduz a prestação de um serviço compaginado com as verdadeiras necessidades do cliente interno (a produção), cuja optimização contínua assegura simultaneamente a redução dos custos e das necessidades de manutenção dos equipamentos primordiais para a empresa.

No entanto, a prossecução dos objectivos da manutenção industrial é sustentada por um vasto conjunto de políticas que, apesar de decorrerem directamente da “missão” e da estratégia funcional da própria manutenção, devem estar obrigatoriamente enquadradas pelas estratégias funcionais da empresa nos diferentes domínios de intersecção com esta actividade, nomeadamente os recursos humanos, os investimentos, a qualidade, a inovação, os sistemas de informação e a subcontratação. Assim, a definição e a operacionalização das diversas políticas da actividade de manutenção deve ser feita de modo coordenado e sincronizado no contexto dos objectivos empresariais, traduzindo as respectivas orientações, sem no entanto prescindir de procurar contribuir para a sua definição, numa medida expectavelmente decorrente do peso específico da manutenção na estrutura e na estratégia da organização.

De entre as diversas políticas de manutenção anteriormente referidas, foram destacadas as de recursos humanos e de subcontratação, pois são determinantes na definição dos meios a utilizar na operacionalização das políticas de manutenção dos equipamentos. Na realidade, se é esta última que fixa as acções a realizar pela manutenção industrial, são os recursos empregues na sua execução que ditam o nível no desempenho das mesmas. Deste facto resulta que, as decisões de repartição dos custos entre fixos e variáveis em resposta à sazonalidade da actividade, a selecção das competências técnicas e organizativas a internalizar ou a externalizar, a optimização das

condições contratuais da empresa no relacionamento com os meios externos, a avaliação das potencialidades actuais e de desenvolvimento dos recursos da empresa e do mercado de prestação de serviços de manutenção, constituem, entre outros, pontos de reflexão estratégica nas opções a tomar aquando da delineação das políticas de recursos humanos e de subcontratação da manutenção e que, traduzindo a essência do presente trabalho, serão aprofundadamente retomados em capítulos posteriores.

Caracterizada a manutenção industrial em termos genéricos, está agora alicerçada a oportunidade para o respectivo enquadramento no sector específico da indústria dos produtos químicos de base, fundamentalmente com o intuito de averiguar a eventual existência de um efeito suplementar do contexto que catalise ou iniba, para recorrer à terminologia da química, o impacte desta actividade operacional na estratégia empresarial.

4.9 - O impacte da manutenção industrial na indústria de produtos químicos de base

Com base nas caracterizações anteriormente feitas da indústria dos produtos químicos de base e da manutenção industrial, é entendível que a ligação tradicionalmente estreita desta actividade com a sua homóloga produção assuma especial protagonismo no interior desta indústria, fruto de um conjunto de factores que seguidamente se enumeram:

- a intensidade de capital requerida na aquisição de equipamentos conduz à maximização da vida útil dos mesmos com base na correcta manutenção;
- a intensidade de capital requerida dificulta a aquisição de linhas de produção de reserva, nomeadamente aos equipamentos mais dispendiosos, pois estando expectavelmente imobilizadas até à ocorrência de avarias das linhas principais, seriam um investimento com reduzido retorno de capital. Constituem naturalmente excepção as linhas de produção cuja avaria compromete a estabilidade dos processos e consequentemente a segurança e/ou o ambiente. A rarefação de reservas no aparelho produtivo aumenta as necessidades de fiabilidade e de bom estado de conservação dos equipamentos;

- a eficiência dos processos químicos, determinante na eficiência global da produção, está directamente relacionada com o estado de conservação dos equipamentos;
- as matérias primas, subprodutos e produtos acabados tradicionais na indústria química têm geralmente características de corrosividade e abrasividade que agravam o ritmo de degradação dos equipamentos e, conseqüentemente, a frequência dos trabalhos de manutenção;
- a segurança industrial e a protecção ambiental estão directamente relacionadas com o bom estado de conservação dos equipamentos;
- os incrementos da capacidade global podem ser baseados na alteração de um número reduzido de equipamentos que restringem todo o processo produtivo (*debottlenecking*). A manutenção melhorativa, por via da engenharia de manutenção, contribui para a alteração das potencialidades produtivas dos equipamentos;
- no período de comissionamento²² a compatibilização dos equipamentos inseridos nas instalações de produção de um processo químico requer adaptações para as quais a manutenção melhorativa é relevante.

Associada a esta intensidade de manutenção na indústria dos produtos químicos de base é expectável que o peso dos custos dela resultantes sejam consideráveis no contexto da empresa. Estudos sectoriais, realizados em diversos países, com diferentes estruturas industriais, permitem caracterizar a ordem de grandeza dos custos directos de manutenção:

- segundo o Comité National d'Entretien (1987) a manutenção anual na indústria francesa dos produtos químicos de base representa 6% do capital imobilizado em equipamentos;

²² O período de comissionamento é constituído por um conjunto de tarefas, realizadas imediatamente após a entrada em funcionamento de novas instalações, destinado tanto a averiguar se os fornecimentos cumprem com os requisitos especificados nas encomendas como a detectar problemas, definir soluções e implementar adaptações que compatibilizem os contributos individuais de cada equipamento na maximização do contributo colectivo da instalação em que se encontram inseridos para o processo produtivo da unidade fabril.

- segundo a revista *Manutenzioni e Affidabilità Impianti* (1987) a manutenção na indústria química italiana representa 4 a 6% do volume de vendas;
- segundo a revista *Achats et Entretien* (1987) a manutenção na indústria química francesa representa 5 a 10% do volume de vendas;
- segundo a *Finnish Maintenance Society* (1990) a manutenção anual na indústria finlandesa dos produtos químicos de base representa 3% do volume de vendas e 3% do capital imobilizado em equipamentos.

Além destes custos directos, a actividade de manutenção industrial tem potencialmente associados custos indirectos, descritos no presente capítulo, cuja relevância na indústria dos produtos químicos de base pode ser elevada face ao impacte das avarias tanto na disponibilidade e na estabilidade dos processos produtivos como na segurança e no impacte ambiental das instalações.



O peso do factor preço nas estratégias empresariais maioritariamente vigentes na indústria de produtos químicos de base, coloca particular ênfase na formação dos custos das diversas actividades ao longo da cadeia de valor. Sem negligenciar o papel das restantes, a produção constitui a principal força motriz para o sucesso no modo de emprestar nesta indústria. A manutenção industrial, intimamente ligada com a produção, assume posição de relevo pelo impacte dos seus custos directos e pelo contributo do seu desempenho para minimizar os custos indirectos, potencialmente elevados neste sector. Neste contexto, conforme descrito no presente capítulo, a manutenção industrial desenvolveu um conjunto de modelos para adequar a política de manutenção à criticidade dos equipamentos e minimizar os custos globais resultantes da sua actividade no seio da empresa. No entanto, apesar do notável contributo deles proveniente, os modelos de política de manutenção dos equipamentos não respondem ao carácter sazonal da carga de trabalho na manutenção industrial, nem tomam em consideração a racionalização de recursos humanos, enquanto factor de redução de custos vulgarizado nas estratégias empresariais da indústria de produtos químicos de base. Compreensivelmente, o potencial contributo da subcontratação, comumente percebida como a solução alternativa para a optimização destes aspectos, merece

ser analisado, inicialmente em termos genéricos e posteriormente no contexto da manutenção industrial, pelo que constituirá o tema dos dois próximos capítulos.

5 - A dimensão estratégica da subcontratação

Os imperativos de uma concorrência crescente (desregulamentação, abertura de mercados, mundialização, ...), a turbulência da envolvente externa (o ritmo elevado e o carácter descontínuo e imprevisível do progresso tecnológico, as mudanças geo-políticas, ...) e o crescimento de diversos grupos industriais de grande dimensão, forçam actualmente os gestores empresariais a reexaminar a missão da respectiva empresa, a considerar racionalizações e a procurar maior flexibilidade organizacional (Patry, 1994, p.1).

Considerações estratégicas conduzem à reavaliação do conjunto de relações entre clientes e fornecedores. Novas tipologias de relacionamento emergem à medida que as empresas confiam uma parte crescente dos aprovisionamentos de bens, componentes, subsistemas e serviços a um número restrito de fornecedores. O simples relacionamento de fornecimento pontual, baseado exclusivamente na especificação do produto ou serviço e no acordo sobre o preço, evoluiu para a subcontratação de longa duração, em que uma empresa confia a outra entidade tarefas mais complexas, não completamente estandardizadas, que conferem a esta uma certa autonomia exigindo, contudo, trocas assíduas de informação.

5.1 - O conceito e a classificação da subcontratação

O conceito de subcontratação encerra em si um conjunto de aspectos, por um lado distintivos de outras formas de relacionamento de mercado e por outro intimamente ligados à estratégia empresarial inerente à respectiva utilização, as quais se encontram bem patentes nas contribuições de diversos autores.

Segundo Santos (1998, p.23), a subcontratação designa um processo através do qual uma organização (contratante), em linha com a sua estratégia, contrata outra (subcontratado), na perspectiva de um relacionamento mutuamente benéfico, de médio ou longo prazo, para desempenho de uma ou várias actividades que a primeira não pode ou não lhe convém desempenhar, e na execução das quais a segunda é tida como especialista.

Desta definição ressaltam três aspectos cruciais para a delimitação do âmbito do conceito de subcontratação e para a compreensão dos pressupostos que fundamentam a

sua utilização. Em primeiro, o alinhamento da subcontratação com a estratégia da empresa, traduzido num relacionamento entre contratante e subcontratado a médio e longo prazo. Nesta perspectiva, o recurso pontual a empresas exteriores, sem carácter de continuidade, para o fornecimento de bens e serviços não se enquadra no âmbito do conceito. Em segundo, o recurso à subcontratação revela da parte do contratante uma postura estratégica assente em dois pressupostos:

- a capacidade de continuar a satisfazer as expectativas dos clientes apesar de restringir o conjunto de actividades desenvolvidas com os seus próprios recursos;
- a capacidade em obter pela externalização de determinadas actividades benefícios superiores aos resultantes da internalização das mesmas.

Em terceiro, a subcontratação, para além de compensar incapacidades actuais da empresa, é perspectivada a médio e longo prazo. Nesse sentido, a restrição do âmbito de actividades da empresa contratante pode ser entendida como racional, voluntária e selectiva, resultando de uma opção estratégica em não desenvolver competências, a médio e longo prazo, em determinadas áreas.

Na definição de subcontratação proposta por Marques (1989, p.123), o termo designa a operação através da qual uma empresa confia a outra a tarefa de executar para si, de acordo com um caderno de encargos ou requisitos preestabelecidos, uma parte ou a totalidade dos actos de produção de bens ou de prestação de trabalhos industriais, de que conserva a responsabilidade económica final.

No entender da autora, neste tipo de operação a situação da empresa subcontratada é caracterizada por três elementos fundamentais:

- a tomada sobre si de parte dos riscos industriais, resultante de substituir a empresa contratante no desempenho do trabalho;
- a subordinação às directivas e aos controles da empresa contratante;
- a restrição da finalidade mercantil da actividade, resultante de não trabalhar directamente no mercado aberto.

Esta definição permite distinguir a subcontratação do fornecimento, pela confrontação da especialização e de mercado entre subcontratado e fornecedor. O primeiro domina técnicas ou serviços destinados ao contratante enquanto o segundo se especializa em produtos destinados ao mercado aberto.

A norma francesa AFNOR X50-300 define a subcontratação industrial como o conjunto das operações (nomeadamente de concepção, fabrico, colocação em serviço e manutenção) nas quais uma empresa, dita contratante, confia a realização a outra empresa, dita subcontratada, em conformidade exacta com as directivas e as especificações técnicas que a contratante determina em última instância. Em complemento a esta definição, Peyret (2000, p.11) acrescenta que as relações de subcontratação se caracterizam pelo cumprimento simultâneo de quatro critérios:

- a substituição do contratante pelo subcontratado na execução do trabalho;
- a dependência económica do subcontratado em relação ao contratante, variando desde a simples subordinação, resultante do controle da prestação em última instância, até à submissão quase absoluta às directivas, às especificações e ao controle técnico;
- o desempenho de uma função tecnológica, no sentido da colocação de meios técnicos (*know-how*, equipamentos, capacidade de trabalho) ao serviço de uma actividade na qual o executante não determina nem a utilidade nem a finalidade;
- a autonomia jurídica do subcontratado em relação ao contratante.

É difícil encontrar uma classificação universalmente aceite da subcontratação industrial, sendo mais frequentemente utilizada a baseada nas motivações e nos objectivos da empresa contratante, que distingue a subcontratação de capacidade, ou conjuntural, da subcontratação de especialidade, ou estrutural. Conforme refere Marques (1989, p.127), a primeira - subcontratação de capacidade - enquadra as situações em que o contratante pretende resolver um problema de conjuntura, colmatando a sua incapacidade momentânea de satisfação das necessidades com o recurso à subcontratação de bens e serviços de cariz técnico similar aos que realiza com as suas próprias capacidades. A segunda - subcontratação de especialidade - formaliza um processo de segmentação técnico, no qual o contratante concentra intencionalmente as suas capacidades estruturais em determinadas áreas da actividade e opta pela subcontratação das restantes para as quais não se dotou das competências e dos meios necessários.

5.2 - As configurações da subcontratação

A subcontratação pode assumir diferentes configurações, caracterizadas por distintos graus de dependência e de cooperação do subcontratado relativamente ao contratante, maioritariamente nos aspectos económicos e técnicos determinantes do relacionamento entre as empresas.

Conforme refere Marques (1989, p.58), grande parte das relações clássicas de subcontratação originam uma hierarquização de empresas, em que a relação entre a contratante e as suas subcontratadas pode ser de dependência das últimas relativamente à primeira, tanto de um ponto de vista técnico, como económico, ou até mesmo financeiro. Muitas das práticas contratuais entre as empresas estão conjugadas com a centralização do poder económico em torno das grandes empresas contratantes e com a tendência para estas preferirem, às relações puras de mercado, as formas de cooperação organizadas e apenas relativamente negociadas da subcontratação. Este tipo de cooperação não passa, em exclusivo, nem pela centralização hierárquica nem pela descentralização de mercado, tal como o concebem as teorias neoclássicas. Assim, a utilização de formas intermédias entre o mercado e a empresa não leva obrigatoriamente ao desaparecimento das relações hierárquicas existentes no interior da empresa mas, em muitos casos, à sua extensão para fora da empresa.

Como afirma Michalet (1988, p.279), ainda que aparentemente “os acordos entre empresas se situem nos antípodas da hierarquia”, a sua prolongada duração, a concertação e a ordem que eles implicam, a limitação dos actores relevantes, a extensão dos acordos, entre outras características, fazem com que a sua difusão não signifique um retorno a um mercado de concorrência, devendo antes situar-se “algures entre o mercado e as organizações”.

Também Lipietz e Leborgne (1988, p.23) indicam que a generalização das relações não puramente mercantis entre as empresas, por via da subcontratação, permite ao contratante usufruir das vantagens da desintegração, pela divisão social do trabalho entre empresas, sem implicar necessariamente uma desconcentração paralela da hierarquia e do controle capitalista.

Porém, como salienta Marques (1989, p.182), em certas circunstâncias, as configurações clássicas da subcontratação são preteridas em abono de formas de cooperação mais ou menos equilibradas, propícias à horizontalização das relações entre

as empresas envolvidas, das quais os contratos de parceria industrial são um exemplo. Estes contratos ligam a empresa contratante a alguns dos seus subcontratados (que passam a ser designados por parceiros), previamente seleccionados em função de rigorosas apreciações sobre as suas capacidades no domínio técnico, da gestão e da inovação e sobre as possibilidades de acompanhar o contratante no tempo e no espaço. Estes contratos exigem maior formalização e concertação prévia entre as partes, sendo negociadas as condições gerais que estabelecem um guia, ainda que não imediatamente vinculativo, com base no qual se desenvolvem as relações. O parceiro é dotado de maior autonomia, implicando necessariamente uma colaboração mais duradoura e uma maior cooperação tecnológica.

No entanto, esta forma contratual é geralmente reservada aos maiores subcontratados, a quem cabe posteriormente estabelecer relações com os pequenos, que assim deixam de ter relações directas com a principal empresa contratante. Como se conclui, se, por um lado, a evolução das formas tradicionais de subcontratação para formas mais associativas possibilita maior imbricação tecnológica entre a empresa contratante e a subcontratada, maior cooperação entre as duas empresas, maior autonomia da empresa subcontratada, maior pormenor na organização da relação contratual, maior atenção concedida aos aspectos jurídicos dessa organização na definição dos direitos e obrigações das partes envolvidas, por outro lado, este sistema está conjugado com uma crescente hierarquização dos agentes empresariais que se pode articular com a manutenção das formas tradicionais de subcontratação, acrescidas de uma maior precariedade, a jusante destas formas mais associativas e mais estáveis.

5.3 - O enquadramento teórico da subcontratação

A gestão das organizações sugere diversas explicações para o fenómeno da subcontratação. As razões pelas quais as empresas, na perspectiva de aumentar a sua flexibilidade organizacional, privilegiam os relacionamentos de longa duração com os fornecedores, aceitando maior dependência a troco de maior implicação dos mesmos, são perceptíveis mediante o contributo de várias teorias que se complementam.

5.3.1 - A explicação baseada nos custos de produção

Como refere Patry (1994, p.3), “as explicações para a subcontratação baseadas nos custos de produção estão na parte mais antiga do edifício da Economia”. A

especialização das empresas possibilita geralmente economias de custos provenientes da aprendizagem, da inovação e das economias de escala. A divisão do trabalho e a subsequente especialização representam uma solução extremamente atraente para as grandes empresas. Os especialistas terão estruturas de custos mais ligeiras e serão mais sensíveis às mudanças na envolvente externa que as empresas integradas e, consequentemente, estarão mais aptos para melhorarem e inovarem os respectivos produtos ou serviços. Às empresas integradas será facultada maior flexibilidade de resposta às variações de volume na procura, não estando expostas aos inconvenientes económicos das capacidades de produção inutilizadas nem aos impactes sociais da flutuação do número de trabalhadores.

No entanto, na ausência de incerteza e de assimetria de informação, num contexto em que nenhuma das partes possa enganar a outra, a minimização dos custos de produção tanto é compatível com uma ampla estrutura de contratos entre empresas como com os relacionamentos institucionais verticalizados numa única empresa. Cada empresa especialista poderia ser verticalmente integrada numa única empresa, substituindo os contratos por relações hierárquicas, com idêntica afectação de recursos. Patry (1994, p.5) conclui que a economia industrial mostra que o argumento dos custos, só por si, não é suficiente, corroborando o famoso teorema de Coase (1960), segundo o qual “na ausência de custos de transacção”²³, a afectação óptima de recursos não depende da distribuição dos direitos de propriedade, isto é, não depende de quem controla qual activo”.

5.3.2 - A teoria dos custos de transacção

No seu artigo “The nature of the firm” (1937), Coase afirma que as empresas existem devido aos custos de transacção, constituindo uma alternativa ao mercado. Na presença de custos de transacção, a alocação mais eficiente dos recursos é aquela que minimiza os custos totais resultantes do somatório dos custos de produção com os custos de transacção. Esta teoria reconhece a existência de duas formas extremas para a

²³ Os custos de transacção correspondem aos recursos consumidos ou sacrificados na organização das transacções. Williamson (1985) distingue os custos *ex-ante* e *ex-post*. Os primeiros são consumidos antes da realização da transacção: custos de procura de recursos, de produção de informação, de negociação, de decisão e de redacção de contratos. Os segundos são suportados pelas partes após a transacção estar concluída: custos de controle e seguimento da transacção, de ajustamento das partes a acontecimentos não previstos, de disputas e litígios, de comprometimento das partes e de perdas residuais resultantes da coordenação incompleta ou inadequada dos comportamentos (Patry, 1994, p.5).

execução das transacções, o mercado e a empresa. Na primeira, as transacções ocorrem entre indivíduos autónomos e são “coordenadas” pelos preços, enquanto na segunda, as transacções ocorrem entre indivíduos dependentes e são “coordenadas” pela autoridade hierárquica. Para este autor, as empresas crescem porque tendem a internalizar, sob a coordenação da sua estrutura, as transacções cuja realização por via do mercado se revele difícil, ineficiente e globalmente mais dispendiosa. A dimensão estrutural da empresa é determinada, em última instância, pelo volume das transacções necessárias à sua actividade cuja internalização gera benefícios comparativamente aos mecanismos de mercado.

Na sequência do trabalho de Coase, Williamson (1975) argumenta que os custos de produção são superiores na empresa por não conseguir explorar internamente as economias de escala com intensidade idêntica ao mercado. Contrariamente, os custos de transacção são superiores no mercado pelo facto dos fornecedores terem maior tendência para comportamentos oportunistas²⁴ que os empregados da empresa.

Para definir qual o mecanismo globalmente mais eficiente a utilizar em função das circunstâncias, Williamson construiu um quadro de referência baseado no tipo de transacção²⁵, na ameaça de oportunismo e no grau de incerteza. As suas conclusões indicam que os mecanismos de mercado são mais eficientes que os hierárquicos em todas as circunstâncias, excepto quando:

- as transações são simultaneamente recorrentes e idiossincráticas. Nas palavras do autor, “os recursos humanos e os equipamentos tornam-se de tal modo especializados numa aplicação específica que dificilmente são utilizáveis noutras

²⁴ Williamson (1975) define oportunismo como o recurso à astúcia na actuação em proveito próprio.

²⁵ Williamson (1979) caracteriza o tipo de transacção em função da sua frequência e da especificidade dos activos envolvidos.

Em termos de frequência, as transacções podem ser classificadas em ocasionais (por exemplo os investimentos em máquinas e edifícios) ou recorrentes (por exemplo a aquisição de materiais de consumo corrente).

Em função da especificidade dos activos envolvidos, as transacções podem ser classificadas em não-específicas (requerem equipamentos e conhecimentos estandardizados), idiossincráticas (requerem equipamentos ou conhecimentos específicos), ou mistas (requerem equipamentos ou conhecimentos parcialmente específicos e parcialmente estandardizados).

A especificidade dos activos envolvidos numa transacção pode ser proveniente do local (quando a realização da transacção noutro sítio implica custos elevados), dos equipamentos (quando a realização da transacção requer equipamentos especialmente configurados) e dos recursos humanos (quando a realização da transacção depende do conhecimento especializado de determinados indivíduos).

situações, pelo que as economias de escala na produção tanto podem ser obtidas na empresa como no mercado”. Face a esta igualdade nos custos de produção, são os custos da transacção, menores por via hierárquica, que ditam a opção pela internalização;

- as transacções são somente realizáveis com um número reduzido de fornecedores do mercado. Em particular nas renovações de contrato, após o fornecedor ter adquirido conhecimentos sobre as idiossincrasias da empresa através da execução do contrato anterior, podem surgir comportamentos oportunistas²⁶ que a empresa terá dificuldade em contornar face à escassez de alternativas;
- as transacções incidem sobre activos de grande especificidade e são efectuadas num contexto de incerteza²⁷. O desconhecimento determinístico, pela empresa e pelo fornecedor, das características dos activos em transacção propicia lacunas contratuais, para as quais o desenvolvimento de mecanismos compensatórios pode envolver gastos elevados de tempo e de dinheiro.

Mesmo para estas excepções, Williamson defende que o mercado se pode revelar mais eficiente que a hierarquia mediante o sacrifício à standardização de algumas das especificidades dos activos em transacção ou através da minimização dos custos de transacção associados ao oportunismo mediante o recurso a formas contratuais²⁸ adequadas.

Esta teoria possibilita um enquadramento apropriado para a análise da opção da subcontratação, confrontando na perspectiva dos custos, a execução das actividades por via dos mecanismos de mercado (empresa subcontratada) com a execução baseada na internalização (coordenação hierárquica da empresa contratante).

²⁶ Williamson (1975) considera que o oportunismo só constitui ameaça quando a quantidade de fornecedores de um produto ou serviço é restrita pois, em mercados com alargado número de fornecedores, os comportamentos oportunistas são anulados pela rivalidade.

²⁷ Williamson (1975) define incerteza como sinónimo de complexidade, característica que torna demasiado dispendioso, senão impossível, descrever detalhadamente todo o processo de decisão, ou seja, reunir toda a informação necessária para fundamentar completamente a tomada de decisão.

²⁸ Williamsom (1979) descreve as relações contratuais como clássicas (a venda tradicional na qual o fornecedor não conhece o negócio do cliente; adequadas para as transacções ocasionais e recorrentes de activos não específicos), neoclássicas (envolvendo a definição inicial dos mecanismos de resolução de disputas; adequadas para as transacções ocasionais de activos específicos) e relacionais (envolvendo a adaptação do clausulado à medida que o relacionamento entre as partes se aprofunda; adequadas para as transacções recorrentes de activos específicos).

5.3.3 - A teoria evolucionista

Segundo Chandler (1986), a empresa moderna substitui a pequena empresa tradicional quando a coordenação administrativa - que pressupõe a internalização, ou seja, o movimento de integração numa mesma empresa de diversas actividades antes dispersas por um conjunto de empresas - permite maior produtividade, custos mais baixos e lucros maiores do que a coordenação através dos mecanismos de mercado. O autor relaciona a evolução da empresa com a plena exploração, daquilo que designa como, as suas capacidades organizacionais. Grosso modo, estas podem ser entendidas como a capacidade de gestão disponível na estrutura da empresa em resultado da indivisibilidade, ou das diferentes taxas de crescimento, das respectivas aptidões (como competência, capacidade e experiência) em todas as áreas funcionais. A integração na empresa só aparece quando o volume de actividades económicas alcança um nível tal, que torna a coordenação administrativa mais lucrativa e mais eficiente que a coordenação pelo mercado. O aparecimento deste tipo de empresa ocorre maioritariamente nos sectores e indústrias caracterizados por novas e avançadas tecnologias e mercados em expansão. Para Chandler “a aprendizagem contínua torna os activos da empresa dinâmicos” e à medida que as grandes empresas crescem e dominam mais sectores da economia, alteram a estrutura básica desses sectores e a economia como um todo.

Continuando a internalização das actividades a ser baseada em critérios de rendibilidade, a teoria evolucionista acrescenta à teoria dos custos de transacção uma perspectiva dinâmica, pois o crescimento mediante aproveitamento de capacidades disponíveis em determinadas áreas funcionais induz o aparecimento de novas capacidades disponíveis noutras áreas funcionais e, conseqüentemente, novas potencialidades de crescimento. Na perspectiva da subcontratação, o contratante deve ponderar o impacto da externalização de determinadas actividades nos pressupostos que ditaram os mecanismos de transacção, mercado ou hierarquia, adoptados para as restantes.

5.3.4 - A teoria da agência

A teoria da agência analisa situações nas quais existem dois protagonistas, o principal, designação do proprietário dos activos, e o agente, designação do responsável pela tomada de decisões, em nome do principal, que afectam o valor desses activos. A

teoria frequentemente associa o principal ao proprietário da empresa e o agente ao gestor executivo da mesma. No entanto, a subcontratação também pode ser encarada como uma relação de agência, identificando a empresa contratante com o principal e a empresa subcontratada com o agente, enquanto prestador de um serviço remunerado que influencia o valor do activo da empresa contratante.

Como referem Jacobson e O'Callagan (1996, p.36) o problema para a teoria da agência é determinar o modo de formular um contrato, entre o agente e o principal, que assegure a defesa dos interesses do primeiro, independente do facto de serem divergentes dos interesses do segundo. Um pressuposto importante na teoria da agência é o da assimetria de informação entre as partes quanto às capacidades e ao comportamento do agente, que lhe proporciona a adopção de comportamentos oportunistas diferentes dos especificados contratualmente²⁹. Apesar de, conforme refere Eisenhardt (1989, p.61), a amplitude destes comportamentos ser condicionada pelos códigos morais, pelas normas sociais, pelo risco de acção judicial e pela degradação da reputação, estes factores restritivos não anulam por completo a probabilidade da existência de oportunismo por parte do agente. Com base no pressuposto de que a formulação e implementação de contratos completos é uma utopia e acarreta custos de agência insuportáveis³⁰, esta teoria procura conceber a forma contratual mais eficiente em cada situação.

Em termos genéricos, quando o principal não conhece profundamente as capacidades, os interesses e o comportamento do agente, deve procurar transferir o risco através de um contrato associado aos resultados da actuação. Quando o principal consegue monitorizar o comportamento do agente, e minorar a assimetria de informação, pode estabelecer um contrato baseado no comportamento.

Segundo Eisenhardt (1989, p.61), a opção entre a formulação de contratos baseados no comportamento ou nos resultados da actuação do agente é influenciada por diversos factores, sendo a primeira forma privilegiada quando:

²⁹ O oportunismo é um factor de risco nas relações de agência, caracterizado pela adopção de comportamentos diferentes dos prescritos no contrato em busca do benefício próprio (Eisenhardt, 1989, p.61). As principais manifestações de oportunismo, designadas por risco moral, selecção adversa e comprometimento imperfeito, são pormenorizadas adiante neste capítulo.

³⁰ Os custos de agência incluem os inerentes à redacção do contrato, à monitorização do cumprimento dos acordos e às perdas residuais resultantes da descoordenação e da desmotivação na actuação do agente (Eisenhardt, 1989).

- existe grande incerteza no meio envolvente (social, política, económica, tecnológica, etc.). Esta condiciona a capacidade do agente influenciar os resultados e, consequentemente, aumenta a sua renitência em aceitar este tipo de comprometimento;
- há elevada aversão intrínseca do agente ao risco. O principal tem que incorrer em custos elevados para que o agente aceite a transferência contratual do risco;
- os custos da monitorização do comportamento são inferiores aos custos da medição dos resultados da actuação do agente;
- o conhecimento mútuo entre as partes, proveniente da duração da relação, permite ao principal minimizar os riscos por desconhecimento das características do agente;
- é viável especificar, antecipada e contratualmente, o comportamento considerado como apropriado para o agente, criando uma referência inequívoca para monitorização do cumprimento dos acordos.

Numa relação de subcontratação, a problemática da formulação do contrato pode ser enquadrada pela teoria da agência. A avaliação dos factores referidos por Eisenhardt em função das características da empresa contratante, da empresa subcontratada e da actividade a subcontratar pode contribuir para a determinação de alguns aspectos contratuais.

5.3.5 - A teoria baseada nos recursos

A teoria baseada nos recursos, cujas raízes se encontram nos trabalhos de Penrose nos anos 50, tem visto ultimamente aumentar a sua influência na estratégia empresarial, tendo contribuído decisivamente para o seu desenvolvimento autores como Rumelt, Wenerfelt, Barney, Prahalad e Hamel.

Conforme refere Barney (1991, p.101), esta teoria pressupõe que são unicamente as diferenças de recursos³¹ entre as empresas que lhes possibilitam a criação de vantagens competitivas. A mobilidade imperfeita dos recursos impede a

³¹ Os recursos são entendidos como os factores de produção.

homogeneização das capacidades³² empresariais ao longo do tempo e confere carácter sustentado às vantagens competitivas. Dificilmente existirão duas empresas com os mesmos recursos e as mesmas capacidades porque dificilmente terão vivido as mesmas experiências, adquirido os mesmos activos e construído a mesma cultura organizacional. O autor considera que a utilidade dos recursos enquanto fonte de competitividade provem de quatro atributos:

- o valor, na medida do seu contributo, em eficácia e em eficiência, para a concepção da estratégia;
- a raridade, na medida em que a sua acessibilidade está restringida a um número limitado de empresas;
- a imitabilidade imperfeita, na medida em que, sendo produto do aproveitamento de oportunidades históricas ou de processos de aprendizagem associados à trajectória da empresa, penalizam os custos e os tempos de desenvolvimento requeridos para a sua apropriação pelos concorrentes;
- a substituibilidade impossível, na medida da inviabilidade de utilização de recursos alternativos na formulação de estratégias idênticas.

Quando confrontadas com a carência dos recursos necessários para a formulação de estratégias competitivas, as empresas para lhes aceder podem tentar, segundo Barney (1999), o desenvolvimento interno, a aquisição ou a cooperação com outras empresas, estabelecendo a teoria dos custos de transacção um *rationale* para determinar a opção mais favorável. Dependendo dos atributos dos recursos em causa, as empresas devem confrontar a rendibilidade da sua estratégia com os custos da sua implementação, ou seja, a competitividade da estratégia pode estar comprometida à partida caso os custos de desenvolvimento, aquisição ou utilização dos recursos necessários sejam superiores aqueles em que incorrem os concorrentes que deles dispõem actualmente.

Esta teoria enquadra a subcontratação como uma alternativa para preencher as lacunas da empresa nos recursos indispensáveis à implementação das estratégias formuladas. Alerta, no entanto, para a importância da empresa dispor internamente dos

³² As capacidades são entendidas como as actividades que a empresa consegue realizar mediante a utilização conjunta dos recursos.

recursos que lhe conferem vantagens competitivas e sustentam a estratégia, sob o risco da acessibilidade aos mesmos comprometer a sua viabilidade e rendibilidade.

A difusão desta teoria no meio empresarial contou com o contributo da perspectiva defendida por Prahalad e Hamel (1990, p.84), segundo a qual o modo mais poderoso das empresas triunfarem numa competição globalizada passa pela concentração das suas estratégias no desenvolvimento de competências nucleares. Na analogia estabelecida por estes autores "a empresa constitui uma árvore, na qual o tronco e os ramos maiores são os produtos nucleares³³, os ramos menores são as unidades de negócio e, as folhas, as flores e os frutos são os produtos finais. As raízes comuns que os alimentam, sustentam e conferem estabilidade são as competências nucleares". As competências nucleares constituem a aprendizagem colectiva da organização, particularmente no modo de coordenar capacidades de produção e integrar diversas tecnologias. Podem ser identificadas como as competências que, simultaneamente, permitem o acesso a uma ampla gama de mercados, contribuem significativamente para o valor apercibido pelo cliente no produto final e são dificilmente imitáveis pelos concorrentes. Para possuírem estas características, as competências nucleares devem constituir uma complexa harmonização de tecnologias e de capacidades de produção pois, apesar dos rivais poderem adquirir algumas das tecnologias constituintes das competências nucleares, dificilmente conseguirão replicar os intricados padrões internos de coordenação e de aprendizagem da empresa. Apesar das empresas necessitarem de conhecer a gama de competências necessárias para competir num determinado produto ou mercado, não necessitam de as internalizar na totalidade, devendo identificar aquelas que são únicas e distintivas da empresa segundo a percepção dos clientes.

Na perspectiva da subcontratação, estes autores alertam para o risco das empresas cederem inconscientemente competências nucleares ao externalizarem actividades encaradas unicamente como centros de custos. Ao tomarem decisões sobre esta matéria, as empresas devem avaliar que futuras oportunidades perderão por renunciarem à retenção de determinadas competências. A subcontratação pode contribuir para a competitividade dos produtos mas não desenvolve as aptidões organizacionais que

³³ Produtos nucleares são os componentes ou subconjuntos que contribuem para o valor do produto final (Prahalad e Hamel, 1990, p.87).

verdadeiramente sustentam a liderança nos respectivos mercados. Os custos de perder uma competência nuclear, prosseguem Prahalad e Hamel (1990, p.87), dificilmente podem ser estimados antecipadamente, havendo o risco de nas decisões de desinvestimento “despejar o bebé juntamente com a água do banho”. Mais, face à complexidade da construção de competências nucleares, “nesta matéria dificilmente se desembarca do comboio, caminha até à próxima estação e se volta a embarcar”. Em resumo, é impossível definir uma correcta estratégia de subcontratação sem formular previamente uma estratégia empresarial que identifique as competências nucleares a reter.

5.3.6 - A teoria baseada na dependência dos recursos

Esta teoria, proposta por Pfeffer e Salancik (1978), parte do pressuposto que nenhuma empresa consegue gerar internamente toda a panóplia de recursos necessários ao seu desempenho. No entanto, a empresa pode colmatar muitas das suas insuficiências através do relacionamento com outras empresas, sabendo que essas relações lhe geram dependências de recursos em relação ao exterior e lhe condicionam a flexibilidade de decisão e actuação empresarial. Com o intuito de minimizar estes efeitos, a empresa tentará assegurar internamente a maioria dos recursos críticos e desenvolver alternativas múltiplas para a proveniência externa dos restantes recursos.

Face ao potencial impacte, no seu desempenho, dos recursos que não consegue gerar internamente, a actuação da empresa deve minimizar a imprevisibilidade nos mecanismos que asseguram o fornecimento dos mesmos, através da monitorização, compreensão e tentativa de influência dos factores externos determinantes do seu comportamento. Na perspectiva de Ulrich e Barney (1984, p.472), a empresa pode manipular a envolvente externa por via de coligações, de integrações quer verticais quer a montante ou de influências sobre indivíduos chave na envolvente.

A dependência externa da empresa em relação a um determinado recurso é ditada, segundo Pfeffer e Salancik (1978), pela importância do mesmo para a sua estratégia,

pela inexistência de recursos substitutos, pelos custos de mudança de fornecedor e pelo poder do fornecedor face à empresa³⁴.

Na perspectiva da subcontratação, esta abordagem acrescenta mais uma dimensão ao enquadramento proposto pela, precedentemente descrita, teoria baseada nos recursos. Ao definirem a estratégia de subcontratação, as empresas devem equacionar não somente os recursos que lhes proporcionam as competências geradoras de vantagens competitivas mas também aqueles que, não desempenhando papel igualmente relevante na estratégia, podem, devido às características da envolvente externa, gerar dependências que penalizem o desempenho global da empresa.

5.3.7 - O modelo político

Esta perspectiva é desenvolvida a partir do conceito de poder e de políticas proposto por Pfeffer (1981, p.7). Para este autor, o poder representa “a capacidade de influenciar os acontecimentos” e as políticas constituem “as actividades ou comportamentos através das quais o poder é utilizado e desenvolvido”.

Os componentes teóricos do poder, compilados por Williams e Wilson (1997, p.915)³⁵, determinam que, no interior das organizações, este é maioritariamente detido pelas subunidades cujas actividades são caracterizadas por:

- insubstituabilidade: são dificilmente desempenháveis por outras subunidades ou empresas externas;
- difusibilidade: estão profusamente ligadas às actividades das outras subunidades, originando relações de dependência;
- proximidade: contribuem decisivamente para os fluxos de trabalho primários da empresa;

³⁴ Estes são factores igualmente referidos por Porter (1979, p.61) no quadro de referência para avaliação do potencial de rendibilidade de uma dada indústria, mediante a caracterização da natureza e da intensidade competitiva colectiva proveniente de Cinco Forças Competitivas.

³⁵ A partir dos trabalhos de Hickson *et al* (1971), A Strategic Contingencies Theory of Intraorganizational Power, *Administrative Science Quarterly*, 19(1), pp.22-44, de Salancik, R. e Pfeffer, J. (1977), Who Gets Power - And how they hold onto it: A strategic-contingency model of power, *Organizational Dynamics* 5(3), pp.3-21 e de Mechanic, D. (1962), Sources of Power of Lower Participants in Complex Organizations, *Administrative Science Quarterly*, 7(3), pp.349-364.

- criticidade e raridade dos recursos: são realizadas com base nos recursos críticos e/ou escassos para a empresa;
- centralidade física: estão fisicamente localizadas perto dos decisores, facilitando os contactos;
- capacidade de lidar com a incerteza: conseguem reduzir a imprevisibilidade dos acontecimentos futuros, recorrendo a estratégias de prevenção, de recolha de informação ou de capacidade de absorção das consequências.

Segundo estes autores, a incerteza é um catalisador da existência de poder nas organizações pois, teoricamente, na ausência de incerteza não haveria desacordos sobre as decisões, nem fundamento racional para tentar influenciar o processo de decisão.

Para Pfeffer (1981) a análise económica da subcontratação tem aspectos de incerteza associados, decorrentes do seu contexto de médio e longo prazo, que possibilitam que parte da fundamentação da decisão seja transferida da objectividade dos critérios para as relações de poder na empresa. O início da subcontratação das actividades significa, para a subunidade que as executa, o começo do afastamento gradual do poder na empresa, comprometendo a sua capacidade de influência subsequente, num processo que pode, em última instância, conduzir à supressão da subunidade e comprometer a carreira dos respectivos gestores. Nesta perspectiva, as relações de poder e as políticas dentro da organização podem ser determinantes na selecção e na extensão das actividades a subcontratar.

5.4 - As motivações para a subcontratação

Estudos efectuados por Lacity e Hirschheim (1993), no início da década de 90, no âmbito de empresas que avaliaram os resultados da utilização da subcontratação na área dos sistemas de informação, levantaram um conjunto de questões, no entender dos autores generalizáveis mediante adaptação à subcontratação de outras actividades, sobre as verdadeiras razões e benefícios resultantes desta prática. Segundo os autores (1995, p.20):

- a literatura apenas publicita os casos de sucesso, generalizando uma ideia optimista do recurso à subcontratação. As histórias mal sucedidas não merecem referência, muitas das vezes, pelo facto de os protagonistas não o admitirem ou não o divulgarem;

- os processos de subcontratação são, por vezes, instrumentalizados para o reforço da reputação interna, de indivíduos ou departamentos, mediante a comparação do desempenho dos subcontratados exclusivamente com as áreas mais eficientes da empresa contratante (como forma de evidenciar a valia dos recursos internos) ou a demonstração da submissão dos interesses pessoais aos interesses da empresa (pela cedência de poder através do assentimento em subcontratar parte da actividade sob a sua responsabilidade);
- as empresas recorrem à subcontratação não exclusivamente pela redução de custos, mas também por uma diversidade de razões como a focalização das competências internas nas actividades chave, o acesso a novas tecnologias, a redução das estruturas próprias ou mesmo o seguidismo do fenómeno da subcontratação;
- o subcontratado não é necessariamente mais eficiente que o contratante, dependendo, entre outros, do aproveitamento que faz dos aspectos que, em princípio, lhe confeririam vantagens comparativas, como a especialização, a experiência e as economias de escala;
- em muitos casos é possível o contratante atingir com os meios próprios os objectivos que se propõe alcançar com a subcontratação;
- o contrato é o verdadeiro mecanismo de garantia de concretização das expectativas pelo que deve ser minuciosamente elaborado;
- na generalização destas asserções, originárias da subcontratação nos sistemas de informação, a outras actividades importa ponderar a criticidade das mesmas para a criação de valor na empresa, sob o risco da subcontratação originar a perda de importantes vantagens competitivas;
- a subcontratação nem sempre proporciona aumento de flexibilidade ao contratante, nomeadamente se a rigidez do contrato constituir restrição na adaptação a novos contextos políticos, sociais ou tecnológicos.

Perante esta perspectiva, é relevante analisar as motivações das empresas ao encetarem os processos de subcontratação das actividades e os riscos em que incorrem se não considerarem antecipadamente determinados aspectos nem salvaguardarem o respectivo acompanhamento.

As diversas teorias apresentadas permitem concluir da existência de uma ampla gama de variáveis que devem ser equacionadas pelas empresas na fundamentação da decisão de recurso à subcontratação. A redução dos custos globais da empresa, muitas vezes invocada como razão principal, está longe de constituir causa única num vasto argumentário. A visão estritamente económica da subcontratação, constitui uma perspectiva demasiado simplista e redutora das inúmeras potencialidades de contributo para a estratégia empresarial.

5.4.1 - O contributo de Lacity e Hirschheim

Lacity e Hirschheim (1995, p.23) agruparam o conjunto de motivações que conduzem à utilização da subcontratação em quatro grandes categorias:

- as económico-financeiras, que incluem: a redução dos custos (pela repercussão contratual das economias de escala e de gama do subcontratado); a melhoria do controlo dos custos (pelo maior rigor nos critérios de aprovação das solicitações de serviço aos subcontratados do que aos meios internos); o ajustamento dos custos ao nível de actividade (pela conversão de custos fixos em custos variáveis); a fuga a investimentos avultados (através da subcontratação de actividades de capital intensivo); e o financiamento de curto prazo (pelo desinvestimento em activos corpóreos vendidos ao subcontratado);
- as de negócio, que abrangem: a concentração dos recursos nas competências nucleares (pela transferência das restantes competências para o subcontratado); a viabilização de fusões e aquisições (pela neutralidade do subcontratado na compatibilização das tecnologias e das estruturas resultantes do casamento de empresas diferentes); a acessibilidade a mercados (pela complementarização dos fornecimentos do contratante na adaptação às especificidades de novos mercados); a atenuação dos efeitos sociais do *downsizing* (pela transferência dos recursos humanos para o subcontratado); e a facilitação de processos de reorganização empresarial (enquanto alternativa às barreiras internas à mudança, culturais e técnicas, que dificultam os processos de descentralização, reengenharia ou reestruturação);
- as tecnológicas, que compreendem: o acesso a competências escassas (pelo cariz temporário da necessidade ou pela restrição da posse a um número limitado de detentores); o acesso a tecnologias de ponta (pelo carácter de complementaridade

com as tecnologias do contratante ou pela premência de queimar etapas no respectivo desenvolvimento); a concentração dos recursos internos nas tecnologias críticas (pela subcontratação das actividades baseadas noutras tecnologias); a minimização da incerteza tecnológica (pela transferência do risco de obsolescência, quer dos equipamentos quer das competências dos recursos, para o subcontratado); e a melhoria da qualidade dos serviços (pela sinergia resultante da complementaridade das tecnologias do contratante e do subcontratado);

- as políticas, que envolvem: a avaliação do desempenho interno (pela comparação com as propostas e/ou com o desempenho dos subcontratados); a justificação do aumento de recursos internos (pela demonstração da inviabilidade económica das propostas dos subcontratados); o seguidismo (pela adopção de práticas de subcontratação divulgadas como casos de sucesso ou idênticas às dos concorrentes); a eliminação imediatista de problemas (pela transferência para os subcontratados das áreas incómodas e não críticas da empresa); e a procura de credibilidade dos responsáveis das áreas subcontratadas (pela predisposição em cederem parte do respectivo poder em benefício da estratégia empresarial).

5.4.2 - O contributo de Santos

O trabalho de Santos (1998, p.104) enumera as vantagens mais usualmente atribuídas à subcontratação com base no respectivo contributo para o desenvolvimento das empresas, às quais perceptivelmente proporcionam:

- a criação de vantagens competitivas mediante o redireccionamento dos recursos para as actividades críticas;
- o acesso a tecnologias e especialistas não existentes no interior da organização;
- a superação de barreiras à entrada (como a intensidade de capital ou a tecnologia) em novas indústrias ou mercados;
- o aumento da eficácia no desempenho de actividades difíceis de gerir ou controlar.
- a flexibilização e a agilidade por redimensionamento da estrutura;
- a facilidade na implementação de projectos de reengenharia de processos;

- o acesso às melhores práticas que elevam as referências para avaliação do desempenho interno;
- o aumento da racionalidade e eficiência na afectação temporal dos recursos pela conversão de custos fixos em custos variáveis;
- a redução dos custos operacionais com base em subcontratados mais eficientes que os meios internos;
- a diminuição das necessidades de investimento e a partilha de riscos com o subcontratado.

Estes contributos, maioritariamente consonantes entre si, revelam o conjunto vasto e intricado de motivações que presidem às decisões empresariais e demonstram, expectavelmente, a relevância da contribuição simultânea de todas as linhas de pensamento presentes nas várias fundamentações teóricas da subcontratação.

5.5 - Os riscos da subcontratação

Como se depreende dos fundamentos teóricos anteriormente apresentados, em contrapartida das vantagens que proporcionam às empresas, as decisões de subcontratação têm também riscos associados. Além dos casos comprovados de insucesso em alguns projectos nesta área, diversos autores efectuaram trabalhos relevantes que procuram caracterizar as potenciais desvantagens da subcontratação³⁶. Existe maioritariamente coerência de opinião entre eles, pelo que se desenvolve seguidamente o quadro de referência para a avaliação do risco da subcontratação proposto por Aubert *et al* (1998, p.3), fundamentado nas teorias da agência e dos custos de transação, que abrange a generalidade dos argumentos invocados pelos restantes autores.

5.5.1 - O contributo de Aubert, Patry e Rivard

Segundo Boehm (1991), no contexto da subcontratação o risco é traduzido pelo conceito “da possibilidade de perda”, podendo ser caracterizado através do produto da

³⁶ Nomeadamente os artigos de Earl, M. (1996), The Risks of Outsourcing IT, *Sloan Management Review*, Spring, vol. 37, nº 3, pp.26-32; Barthélemy, J. (2001), The Hidden Costs of IT Outsourcing, *Sloan Management Review*, Spring, vol. 42, nº 3, pp.60-69 e Hendry, J. (1995), Culture, Community and Networks: The Hidden Cost of Outsourcing, *European Management Journal*, vol. 3, nº 2, pp.193-200.

probabilidade de ocorrência de um determinado impacte indesejável pelas perdas que tal ocorrência causaria. Com base nesta definição, Aubert *et al* (1998, p.3) propõem um quadro de referência para a avaliação do risco presente num projecto de subcontratação...

- a) Avaliação das perdas causadas pelos impactes indesejáveis:
 - a1) Identificação dos potenciais impactes indesejáveis.
 - a2) Estimativa das perdas causadas por cada impacte indesejável.
- b) Probabilidade de ocorrência dos impactes indesejáveis:
 - b1) Identificação dos factores de risco.
 - b2) Identificação das ligações entre factores de risco e impactes indesejáveis.
 - b3) Estimativa da proeminência dos factores de risco no projecto.

...identificando os aspectos envolvidos nos passos de carácter genérico³⁷.

5.5.1.1 - *Os potenciais impactes indesejáveis (passo a1)*

Num projecto de subcontratação, os potenciais impactes indesejáveis são agrupados em:

- custos ocultos: incluem os custos de contratação (selecção de fornecedores, redacção e negociação dos contratos), os custos de transição das actividades (transmissão de informação, funcionamento em paralelo no período de transição, recolocação e formação dos efectivos), os custos de gestão do contrato (monitorização e controlo do comportamento e/ou dos resultados) e os custos não previstos (actividades que continuam no âmbito do contratante por lacuna ou omissão contratual)³⁸;
- dificuldades contratuais: englobam emendas contratuais (reincidência em custos contratuais para preenchimento de lacunas ou para alteração das necessidades), resolução de disputas e litígios (resultado de divergências na interpretação dos

³⁷ Os passos a1, b1 e b2 são caracterizados pelos autores em termos gerais mas os passos a2 e b3 dependem de cada projecto em particular. A estimativa das perdas causadas por cada impacte indesejável (passo a2) pode ser aproximada pelas análises quantitativa (por exemplo, o volume de vendas associado à perda de um cliente) ou qualitativa (por exemplo, recorrendo a escalas de Lickert). A estimativa da proeminência dos factores de risco no projecto (passo b3) pode ser aproximada com base em registos dos comportamentos anteriores ou arbitrando subjectivamente probabilidades (Aubert *et al*, 1998, p.2).

³⁸ Num estudo empresarial sobre a subcontratação de tecnologias de informação, Barthélemy (2001) conclui que os custos ocultos, idênticos aos referidos por Aubert *et al*, são geralmente subavaliados pelos contratantes.

termos contratuais), renovação periódica do contrato (reincidência em custos contratuais) e prisão contratual (perda de poder negocial por inexistência de alternativas de mercado com idêntico conhecimento das idiossincrasias do contratante, custos de mudança de subcontratado, custos de repatriação de pessoal transferido para o subcontratado);

- depreciação do serviço: abarca a degradação da prestação e o aumento dos custos (atrasos nos prazos, falta de qualidade, correcção de erros);
- perda de competências organizacionais: abrange a deterioração das capacidades internas do contratante (desmotivação dos recursos, desactualização tecnológica, perda de sinergias entre actividade internas na empresa)³⁹.

5.5.1.2 - *Os factores de risco (passo b1)*

De acordo com a definição de risco, a probabilidade de ocorrência dos impactes indesejáveis está associada à presença dos factores de riscos no projecto de subcontratação, que estes autores identificam, com base nas teorias da agência e dos custos de transação, em:

a) Factores de risco associados ao agente, resultantes:

- do oportunismo. Existem três manifestações principais de oportunismo, o risco moral (resultante da impossibilidade do principal observar na plenitude o comportamento do agente e de este, consciente desse facto, poder invocar circunstâncias fora do seu controlo em alegação dos respectivos incumprimentos contratuais), a selecção adversa (resultante do desconhecimento pelo principal das características do agente, dificultando a avaliação da veracidade das competências que este afirma possuir) e o comprometimento imperfeito (resultante da

³⁹ Neste aspecto, Hendry (1995, p.196) refere que a subcontratação influencia negativamente a estrutura informal da empresa, cujo contributo é decisivo para o funcionamento da estrutura formal e para o desempenho global do contratante. Menciona como principais impactes indesejáveis a desmotivação do pessoal (a redução das actividades e/ou dos efectivos desvanece o sentimento de pertença à empresa e, consequentemente, diminui a produtividade), a dificuldade de coordenação das actividades (a complexidade é acrescida pela presença simultânea de actividades internalizadas e externalizadas executadas por empresas com culturas dissonantes), a perda de conhecimento (os acontecimentos relevantes na envolvente das actividades externalizadas podem passar despercebidos ao contratante) e a diminuição da aprendizagem (a incerteza e a intranquilidade, face à precariedade do emprego, podem coibir os trabalhadores de investirem no desenvolvimento de competências pessoais adaptadas às idiossincrasias da empresa).

incapacidade do principal e do agente se comprometerem totalmente, procurando refúgio no clausulado contratual para o respectivo comportamento);

- da inexperiência e desconhecimento da actividade. O agente pode acreditar ingenuamente que possui as capacidades adequadas às idiossincrasias do contratante;
- da inexperiência e desconhecimento da subcontratação. O agente pode anuir em cláusulas contratuais dificilmente atendíveis e posteriormente originadoras de disputas e da escalada dos custos;
- da falta de competitividade no mercado do agente. A inexistência de alternativas credíveis pode originar a prisão contratual do contratante.

b) Factores de risco associados ao principal, decorrentes:

- da inexperiência e desconhecimento da actividade. O principal pode ser incapaz de especificar e de controlar adequadamente a prestação subcontratada;
- da inexperiência e desconhecimento da subcontratação. O principal pode subestimar e não acautelar convenientemente os riscos e os impactes indesejáveis associados à subcontratação⁴⁰.

c) Factores de risco associados à transacção, relacionados com:

- a especificidade dos activos. A inexistência de alternativas de uma das partes para a rentabilização de determinados investimentos específicos por ela efectuados pode induzir comportamentos oportunistas da outra parte;
- a incerteza. A dificuldade em definir, à partida, as prestações incluídas no contrato pode implicar renegociações no decurso do mesmo e ampliar os custos de transacção;
- os problemas de mensuração. A dificuldade em valorizar inequivocamente determinados aspectos das prestações pode originar desentendimentos entre as partes;

⁴⁰ Earl (1996) alerta para o equívoco estratégico da subcontratação, ou seja, a eventualidade do contratante a considerar como uma finalidade em si mesma e não como um meio para implementação da estratégia empresarial.

- a frequência. A escassez da transacção pode impossibilitar a rentabilização dos investimentos e das estruturas organizacionais que lhes foram associadas;
- a interdependência das actividades. A indivisibilidade tecnológica pode originar complexas redes de dependência mútua entre as actividades do contratante e do(s) subcontratado(s), dificultando o apuramento de responsabilidades e exigindo apurados mecanismos de coordenação;
- a descontinuidade tecnológica. A evolução tecnológica na envolvente pode, gradual ou subitamente, tornar obsoleto o âmbito da transacção. Os custos proibitivos da ruptura dos vínculos contratuais, nomeadamente os de longo termo, podem impedir o contratante de adoptar novas tecnologias e originar perda de competitividade face aos concorrentes;
- a proximidade das competências nucleares. A influência das transacções fronteiras às actividades nucleares do contratante pode ser incrementada por alterações contextuais e, inadvertidamente, passar a constituir condicionante das respectivas estratégia e competitividade.

5.5.1.3 - *As ligações entre factores de risco e impactes indesejáveis (passo b2)*

A descrição anterior permite entender que nem todos os impactes indesejáveis serão causados por todos os factores de risco, existindo antes um conjunto preferencial de ligações causa-efeito. A avaliação do risco existente num projecto de subcontratação pelo quadro de referência de Aubert *et al* (1998, p.9) requer o estabelecimento das principais ligações, a saber:

- os custos ocultos resultam primordialmente da inexperiência e desconhecimento da actividade por parte do principal;
- as dificuldades contratuais incluem as emendas contratuais relacionadas com a incerteza e a descontinuidade tecnológica; a resolução de disputas e litígios provenientes de problemas de mensuração e da inexperiência e desconhecimento da subcontratação pelo agente e pelo principal; e a prisão contratual resultante da especificidade dos activos e da falta de competitividade no mercado do agente;
- a depreciação do serviço abarca a degradação da prestação devida à interdependência das actividades e à inexperiência e desconhecimento da

actividade pelo agente; e o aumento dos custos originados pelo oportunismo do agente e pela inexperiência e desconhecimento da subcontratação pelo principal;

- a perda de competências organizacionais está associada à proximidade entre as transações e as competências nucleares.

5.6 - O âmbito selectivo da subcontratação

As variadas facetas da subcontratação, retratadas pelas teorias que a enquadram, revelam a existência simultânea de potenciais vantagens e de potenciais riscos para as empresas contratantes. Sobressai na complexidade do cenário, a certeza de que, independentemente das motivações estratégicas que conduzem à sua utilização, a subcontratação pode ter impactes muito relevantes na rendibilidade e na viabilidade empresarial. Como tal, merece ser perspectivada ponderadamente de modo a conseguir explorar os benefícios sem incorrer na exposição excessiva aos riscos inerentes à sua utilização. Consequentemente, o âmbito das actividades subcontratáveis resulta necessariamente de um processo selectivo e rigoroso, alinhado com as orientações estratégicas da empresa mas condicionado por um conjunto amplo de factores internos e externos à organização.

Conforme refere Santos (1998, p.43) o recurso à subcontratação resulta como corolário de um processo, que foi objecto de uma cuidada ponderação, designadamente a partir de um diagnóstico interno e externo, em que se tenham estudado os aspectos relevantes para a decisão, idealmente tendo em conta um conjunto de especificações que de modo resumido englobam: a identificação das actividades que são de facto, muito importantes para cada um dos segmentos onde a empresa actua (os designados factores críticos de sucesso); a determinação da posição competitiva da empresa em cada um desses segmentos (através da comparação dos pontos fortes e fracos da empresa e dos seus concorrentes, em cada um dos factores críticos de sucesso); uma análise da sinergia relativa ao conjunto das actividades desempenhadas pela empresa, e a forma como esta será afectada com a subcontratação de algumas delas e, a clara identificação de ameaças e oportunidades oriundas do meio envolvente, entre outras.

Neste contexto, assumem particular relevância a comparação do nível de desempenho previsível do subcontratado com o da própria organização, em aspectos tão diversos como: o valor percebido pelos clientes em relação aos bens ou serviços da

organização; o acesso a tecnologias, *know-how* e especialistas; a extensão com que a organização se consegue focalizar nas suas actividades chave e concentrar aí os recursos libertados por outras actividades; a extensão com que a organização consegue coordenar e controlar as actividades e o seu impacte na qualidade do seu desempenho; a extensão com que a organização consegue reduzir ou repartir o risco e/ou diminuir o investimento necessário; e, a facilidade com que a organização se adapta às alterações no seu meio envolvente, em particular, às alterações nas preferências dos seus clientes.

Também para Lacity *et al* (1996), a subcontratação dentro de cada actividade deve ser selectiva, possibilitando o reforço global da organização através da focalização dos recursos, internos e subcontratados, no desempenho de tarefas onde possuam vantagens concorrenciais. Esta selecção deve ser orientada pela concentração dos esforços da organização no desempenho competitivo das tarefas críticas e pela supressão das carências nas restantes, para as quais não aperfeiçoou competências, com base em recursos exteriores com melhores desempenhos. O estudo que estes autores realizaram, num amplo universo de empresas americanas e europeias, permitiu concluir que, de uma forma geral, aquelas que recorreram à subcontratação total das actividades experimentaram posteriormente significativas dificuldades, provenientes principalmente da escalada de custos e do mau desempenho dos subcontratados, originado por imprecisões nos contratos e pela inflexibilidade na adaptação a evoluções do negócio e da tecnologia. A maior parte das empresas com projectos bem sucedidos utilizaram uma abordagem comedida, incremental e selectiva da subcontratação, analisando individualmente qual a proveniência de recursos, interna ou externa, mais adequada a cada actividade. É maioritariamente aceite que as decisões de subcontratação devem resultar de uma análise ponderada de um conjunto de factores, que de seguida se inventariam:

- a avaliação do peso da actividade como fonte de vantagem concorrencial (potencial ou real) para o negócio da empresa;
- a avaliação da capacidade da empresa, com base nas competências próprias, para o desempenho da actividade de forma mais competitiva que o subcontratado;
- a implicação de previsíveis alterações do meio envolvente sobre o negócio e sobre a actividade e avaliação concomitante da adaptabilidade do subcontratado.

Para realizar estas tarefas, a empresa deve constituir uma equipa forte, seleccionando na sua estrutura um conjunto experiente e multidisciplinar de especialistas, conhecedores das especificidades das actividades a subcontratar, que devem posteriormente:

- desenhar e negociar o contrato, minimizando os riscos e os custos ocultos nas cláusulas e maximizando o controlo e a flexibilidade;
- durante a vigência do contrato, controlar e avaliar o desempenho do subcontratado bem como monitorizar o mercado da empresa (procurando antever alterações com implicações contratuais) e o mercado do subcontratado (procurando identificar fornecedores alternativos).



As diversas fundamentações teóricas da subcontratação estabelecem um enquadramento multifacetado, caracterizado por diversos aspectos que se complementam e que inviabilizam a análise focalizada estritamente num único parâmetro, nomeadamente os custos. Estes, apontados como relevantes na estratégia da indústria dos produtos químicos de base e como principal contributo do processo de subcontratação da manutenção industrial, continuam a constituir um aspecto primordial. No entanto, a análise deles fornecida pela teoria dos custos de transacção tem que ser contextualizada pelas realidades existentes no interior e no exterior da empresa e pelas características dos agentes envolvidos nas múltiplas actividades com impacte no desempenho da organização.

Além da teoria dos custos de transacção, cada uma das restantes teorias enriquece a abordagem da subcontratação com uma nova perspectiva, revelando a existência de outras vantagens mas também colocando a descoberto outros riscos. De modo sumário, simplificado o contributo de cada teoria, a subcontratação de uma determinada actividade tem que ser ponderada pelas implicações estratégicas (teoria baseada nos recursos), pelas sinergias com as outras actividades empresariais (teoria evolucionista), pelas características da envolvente externa (teoria baseada na dependência dos recursos), pelas relações entre contratante e subcontratado (teoria da agência) e pelas teias de poder na estrutura interna (modelo político). Os aspectos associados a cada

teoria não são mutuamente exclusivos, extravasando o seu âmbito restrito e criando interligações com as restantes, formando um conjunto amplo de motivações e de perigos para a subcontratação.

É neste cenário que a subcontratação da manutenção industrial, enquanto actividade relevante na indústria dos produtos químicos de base, tem que ser enquadrada. A complexidade envolvida torna as abordagens simplistas demasiado arriscadas pelo que, além do entendimento do contributo económico da manutenção industrial para o desempenho da empresa, será expectavelmente necessário estender a análise das estratégias de subcontratação a adoptar a outros aspectos característicos da actividade.

6 - A gestão da subcontratação na manutenção industrial

Toda a actividade industrial está sujeita a uma competição crescentemente globalizada, cada vez, mais com carácter multinacional. Em definitivo, os mercados actuais perderam a sua dimensão local para se transformarem em mercados mundiais. Esta necessidade de competir com indústrias situadas em qualquer contexto, em muitas das ocasiões mais favorável, obriga à permanente busca de novas formas de competitividade que, logicamente, permitam a redução dos custos de produção.

Nos últimos anos, com a perspectiva de reduzir os custos de produção, a indústria realizou investimentos adicionais na incorporação de tecnologias sofisticadas, baseadas em sistemas automatizados, que possibilitaram reduções na mão-de-obra necessária à condução das instalações e garantiram maior fiabilidade à qualidade dos produtos. A amortização destes investimentos exige elevadas taxas de fiabilidade dos equipamentos, traduzidas na disponibilidade das instalações, quase em permanência, para altos ritmos de produção. Este factor, associado ao aumento da complexidade tecnológica dos equipamentos, complicou a gestão da manutenção industrial, confrontada simultaneamente com dois novos desafios: a qualificação dos seus profissionais e a acrescida exigência nos resultados da sua actividade. Naturalmente, o efeito conjugado do aumento da qualificação do pessoal de manutenção e da diminuição da quantidade de pessoal na condução dos equipamentos automatizados resultou num incremento do peso relativo dos custos de manutenção nos custos totais de produção e, expectavelmente, num terceiro novo desafio: a pressão da gestão de topo para a redução dos custos da manutenção industrial.

Como pode a manutenção industrial responder a este conjunto de desafios? Segundo Patxot (1998, p.179) a resposta passa pela adequação tecnológica e produtividade dos meios (humanos e materiais) da manutenção, pela fiabilização dos equipamentos com recurso à engenharia de manutenção, pela optimização das políticas de manutenção com base nas reais necessidades das instalações e pela adaptação dos custos da manutenção à sazonalidade da actividade. A forma de alcançar estes objectivos dificilmente poderá estar dissociada do recurso às potencialidades oferecidas pela subcontratação dos serviços de manutenção, em capacidade e/ou em especialidade, a empresas exteriores.

6.1 - A trajectória de enquadramento da subcontratação na manutenção

A manutenção industrial começou por ser baseada estritamente na conservação dos equipamentos, ou seja, na limpeza, na lubrificação e, em caso de problema, nas intervenções correctivas. Tradicionalmente, afirma Banga (2000a, p.17), as necessidades dos serviços de manutenção eram resumidos no número de efectivos suficiente para assegurar a reparação rápida das avarias. Deste modo algumas empresas constituíram serviços de manutenção com largas dezenas de efectivos, agrupados em torno de especialidades técnicas que se digladiavam, mutuamente e com a produção, sobre as causas e as responsabilidades na reparação das avarias. Considerada basicamente como um mal necessário, a manutenção tinha sérias dificuldades em se afirmar para além do seu papel estritamente técnico e em ser reconhecida enquanto actividade de valor no meio industrial.

Conforme salienta Romain (2000a, p.28), a primeira grande evolução, que levou ao reposicionamento da actividade manutenção em termos de gestão industrial, ocorreu nos anos 80 em resultado da normalização dos processos de garantia da Qualidade. Foi nesta altura que se romperam as barreiras e se estreitaram as relações organizacionais entre a produção e a manutenção em torno de um objectivo comum, que ultrapassava a rotineira compatibilização das necessidades de produção exigidas pelos primeiros com as disponibilidades dos equipamentos asseguradas pelos segundos. A produção passou a integrar na sua actividade tarefas elementares de manutenção⁴¹, permitindo aos operadores um melhor entendimento dos equipamentos e a adequação dos comportamentos na respectiva condução. Para estreitar esta ligação, algumas empresas de sectores industriais pesados onde a manutenção está bastante presente, como a siderurgia e a petroquímica, adoptaram novas formas organizacionais através da transferência de profissionais de manutenção para as estruturas hierárquicas da

⁴¹ Também designadas por Manutenção de Primeiro Nível. A norma francesa AFNOR X60-010 (1994) define-a como um conjunto de acções simples, necessárias à exploração, realizadas sobre elementos facilmente acessíveis, sem colocar em risco a segurança do executante e com base em utensílios incorporados no próprio equipamento. Inclui trabalhos de simples apreensão como a limpeza, o atesto e a lubrificação dos equipamentos.

produção, visando a execução de tarefas de manutenção mais complexas⁴². Estes procedimentos foram sendo aperfeiçoados no decurso dos anos 90, através do desenvolvimento de diferentes metodologias⁴³, com o objectivo de fazer convergir as competências de todos os intervenientes da empresa exclusivamente para a satisfação do cliente. Simultaneamente, a actividade de manutenção industrial foi sendo enriquecida pelo desenvolvimento da componente de engenharia de manutenção em resposta a um conjunto de desafios:

- as crescentes exigências de disponibilidade e conformidade dos equipamentos estenderam o âmbito de intervenção da manutenção até à fase de projecto, com o intuito de salvaguardar, desde a concepção, a manutibilidade das instalações;
- o desenvolvimento informático introduziu a Manutenção Assistida por Computador, criando ferramentas estatísticas, providenciais para a segregação de problemas crónicos e para a fiabilização de equipamentos e instalações⁴⁴;
- o aparecimento de aparelhos de medição dotados de microprocessadores permitiu o diagnóstico, com exactidão e prontidão, do estado de conservação dos equipamentos, aumentando a exigibilidade dos resultados esperados da programação e da adequação das acções de manutenção;
- em resultado da automatização e versatilização requeridas pelo mercado, os construtores de equipamentos de produção passaram a incorporar componentes de diferentes especialidades tecnológicas e de complexidade crescente, exigindo à manutenção a compatibilização de conhecimentos simultaneamente especializados e pluridisciplinares para o diagnóstico e a reparação das avarias.

⁴² Banga (2000a, p.18) alerta para os perigos da anexação total da manutenção pela produção. A integração dos profissionais da manutenção sob a hierarquia da produção conduz frequentemente à subjugação das necessidades de conservação dos equipamentos aos imperativos da produção. A degradação lenta e continuada do estado de conservação dos equipamentos acaba por se revelar prejudicial à empresa no longo termo.

⁴³ Nomeadamente o TPM (*Total Productive Maintenance*), metodologia referenciada anteriormente no capítulo 4, caracterizada pelo envolvimento de toda a estrutura da empresa nos processos de minimização dos custos do ciclo de vida dos equipamentos (que englobam os custos de aquisição, utilização, manutenção e abate) e de maximização da disponibilidade dos equipamentos para a produção (através da meta “zero avarias”, com a consequente eliminação das perdas de produção) (Pinto, 1999, p.57).

⁴⁴ Como referido no capítulo 4, existem diversas metodologias para fiabilização de equipamentos e instalações, através da resolução técnica de problemas crónicos, da atenuação dos respectivos impactes, da minimização das probabilidades de ocorrência e da adequação das políticas de manutenção. Como exemplo, foram referidos o RCM (*Reliability Centred Maintenance*) ou o AMDEC (*Analyse des Modes de Défaillance, leurs Effets et Criticité*).

Em paralelo, refere Romain (2000b, p.35), a globalização dos mercados impôs acrescidas restrições aos preços dos produtos, sucessivamente nivelados em patamares mais baixos, e novas exigências de contracção às estruturas de custos das empresas, naturalmente repercutidas em esforços de optimização ao nível de todas as actividades que a constituem. Considerada sobretudo como um centro de custos, mais do que como um centro de resultados, a manutenção foi particularmente visada, variando a severidade das restrições em função dos sectores e das culturas empresariais. É neste contexto que, a partir dos anos 80, surgiu a consciencialização das potencialidades técnicas e económicas trazidas pelos prestadores de serviços.

O apelo a empresas externas começou por ser vocacionado para a execução de tarefas de manutenção não estratégicas, geralmente repetitivas e de baixa complexidade técnica. O objectivo primordial era permitir que o pessoal interno se consagrasse em exclusivo às tarefas que possibilitavam melhor aproveitamento das respectivas competências ou colmatar carências momentâneas de meios internos para responder às solicitações. Esta abordagem inicial da subcontratação, dita de capacidade, foi sobretudo regradada pela quantidade de trabalho que os prestadores de serviços conseguiam efectuar, basicamente em função dos meios humanos que conseguiam disponibilizar.

Progressivamente, o desenvolvimento de novas tecnologias incentivou o recurso a outra forma de subcontratação, dita de especialidade, como alternativa para suprimir as insuficiências, ou mesmo a inexistência, de competências e de meios materiais em áreas específicas no interior da empresa. As empresas especializadas, dotadas de ferramentas e de equipamentos cuja utilização dominavam na plenitude, integrando pessoal perfeitamente qualificado, com aprendizagem acumulada pela prestação continuada em diferentes empresas, substituíam com vantagem económica e técnica os meios internos do contratante e evitavam-lhe investimentos avultados, em equipamentos e em formação, cuja rendibilidade seria condicionada pela escassez de oportunidades de aplicação e consequente incapacidade de exploração plena das respectivas potencialidades.

Com o decorrer do tempo, sugere Banga (2000b, p.24), as indústrias situadas numa mesma região deveriam idealmente partilhar um conjunto de empresas de prestação de serviços, com capacidade e especialização em diferentes áreas técnicas de manutenção. A proximidade geográfica de múltiplas ligações de subcontratação

permitiria aos contratantes resolver simultaneamente os problemas de insuficiência de capacidade (eventualmente associados à sazonalidade da actividade) e de especialização (normalmente decorrentes da complexidade dos equipamentos). Em paralelo, os subcontratados assegurariam a continuidade da exploração plena dos seus investimentos, em meios materiais e humanos, num círculo próximo de clientes, sem necessidade de incorrer nos custos (monetários e sociais) da deslocação entre locais de prestação distantes.

Recentemente, surgiu a tendência para o alargamento do âmbito da subcontratação parcial, baseada na combinação de múltiplos prestadores de serviços especializados por áreas técnicas, para a subcontratação total, baseada num único prestador de serviços. Na perspectiva das empresas contratantes, a centragem pura e dura sobre as tarefas nucleares conduz à simplificação da subcontratação das funções de manutenção, centrada crescentemente, quiçá integralmente, num prestador único, interlocutor e responsável por todas as actividades de manutenção. Na perspectiva das empresas subcontratadas, o âmbito das competências transita da especialização por lotes técnicos (mecânica, electricidade, automação, construção civil) para o enquadramento multidisciplinar, ao qual são acrescidas exigências suplementares em competências de gestão e em responsabilização pelos resultados⁴⁵. Por enquanto essencialmente focalizada no sector terciário, onde as estruturas de manutenção são ligeiras e a complexidade tecnológica dos equipamentos reduzida, a subcontratação total denota tendência de expansão em direcção aos sectores industriais, malgrado os investimentos estruturais e as competências técnicas requeridos pela manutenção industrial.

6.2 - As motivações da subcontratação na manutenção industrial

A decisão de subcontratar pode ter importantes reflexos económicos, técnicos e sociais na vida da empresa pelo que importa que seja tomada, em relação a cada actividade ou conjunto de actividades, depois de ponderados todos os factores,

⁴⁵ Apesar de em ambas as situações existir um único prestador de serviços como interlocutor do contratante, Vinjau (1992, p.3) alerta para a distinção entre a subcontratação baseada num Subcontratado Principal e a Subcontratação Total. Na primeira, o Subcontratado Principal constitui somente um coordenador de diversos subcontratados especialistas, que actua em resposta às solicitações pontuais do contratante. Na segunda, o Subcontratado Total é responsável pela prestação de um serviço global de manutenção, autonomizado em larga escala, cuja remuneração está associada aos resultados obtidos em torno de critérios como a fiabilidade dos equipamentos e a disponibilidade das instalações.

comportando frequentemente antagonismos, que a influenciam. No respeitante à actividade manutenção industrial, Pinto (1999, p.44) considera que na estratégia para ela delineada devem estar explícitos os objectivos no que diz respeito à subcontratação de serviços, ao seu tipo e montante a adjudicar e às formas contratuais a estabelecer.

Para este autor, a subcontratação na manutenção industrial tem como objectivo primordial a minimização dos custos globais desta actividade, permitindo a optimização dos meios próprios existentes e assegurando:

- um correcto nivelamento do diagrama de carga de trabalho de manutenção efectuado com meios próprios, optimizando o seu funcionamento;
- a ultrapassagem de dificuldades de manutenção de equipamentos com tecnologias muito específicas;
- a concentração dos esforços da estrutura de manutenção própria nos equipamentos mais críticos para a produção.

A subcontratação introduz também maior flexibilidade na gestão, pois permite a mais rápida adaptação dos meios de manutenção às variações de produção (cessação ou paragens temporárias de determinadas linhas de produção, alteração do regime de trabalho, etc.) decorrentes da conjuntura dos mercados.

De modo mais detalhado, Pinto (1994, p.153) enumera um conjunto de razões que levam as empresas a optar pela subcontratação da manutenção:

- em muitos casos, a manutenção é uma actividade muito afastada do objectivo principal da empresa, na qual não se justifica investir;
- a manutenção de alguns sistemas e equipamentos, mormente os de tecnologia mais avançada, requer pessoal muito especializado e equipamentos dispendiosos que empresas de menor dimensão não estão em condições de rendibilizar;
- algumas actividades de manutenção são tão espaçadas no tempo que não permitem manter ocupada em permanência uma equipa a elas dedicada em exclusivo;
- quando a actividade de manutenção tem uma sazonalidade muito nítida ou picos muito acentuados, pode ser necessário recorrer a entidades externas para conseguir completar as tarefas dentro dos prazos requeridos;

- algumas tarefas menos frequentes podem ser efectuadas com maior eficiência por pessoal externo que as execute rotineiramente em vez de pessoal interno que as executa ocasionalmente.

A estas motivações, A. dos Santos (1998, p.878) acrescenta duas situações em particular que podem favorecer o recurso à subcontratação:

- nas indústrias que laboram em instalações muito amplas e com elevados investimentos em equipamento de produção podem existir necessidades de manutenção tais que, a serem satisfeitas pela estrutura interna, implicariam a constituição de equipas de manutenção com dimensão e especialização desproporcionadas relativamente aos meios humanos empregues nas restantes áreas da empresa, desvirtuando a sua essência estratégica;
- nas indústrias cujo número de equipamentos instalados é elevado, as suas marcas e/ou características técnicas diversificadas e/ou a sua fabricação descontinuada, a inexistência de uma estrutura logística interna adequada ao aprovisionamento dos sobressalentes, de modo atempado e tecnicamente rigoroso, assume importância capital e pode condicionar a eficiência da manutenção interna.

Enquadrando a subcontratação pela perspectiva do negócio, Lobo (1996, p.48) argumenta que um contrato de manutenção tem geralmente impacte em quatro dos grandes objectivos estratégicos:

- a redução de custos: em principio um fornecedor externo, totalmente concentrado na base do negócio, será capaz de fornecer um serviço mais barato à empresa do que o realizado internamente. Por intermédio do prestador de serviços especializados, a empresa poderá beneficiar de economias de escala e aceder a tecnologias actualizadas que não teria possibilidades de possuir ou de justificar a sua aquisição;
- o aumento da qualidade: os técnicos especialistas do prestador de serviços poderão trazer maior experiência e tecnologias mais avançadas que possibilitem maior qualidade na realização dos trabalhos;
- a flexibilidade: pela subcontratação há a possibilidade de acesso a um mais amplo conjunto de capacidades e de ideias, facilitando à empresa o acompanhamento da mudança e a quebra de hábitos visto o prestador de serviços ser mais facilmente adaptado às necessidades pontuais que um serviço hierarquizado na empresa;

- o cumprimento de prazos: a capacidade disponível no conjunto das empresas fornecedoras e a respectiva flexibilidade pode ser aproveitada para o cumprimento de prazos, nomeadamente pela adequada configuração dos vínculos contratuais sobre esta matéria.

A generalidade dos autores menciona um conjunto de argumentos expectavelmente decorrentes da transposição da abordagem genérica da subcontratação para o contexto específico da manutenção industrial e consonantes com a trajectória de enquadramento da subcontratação na manutenção industrial.

6.3 - Os riscos da subcontratação da manutenção industrial

Independentemente dos riscos associados às características e ao desempenho dos subcontratados, existe um conjunto de razões próprias da empresa que podem constituir contrariedades à subcontratação e favorecer a continuidade da manutenção industrial no âmbito dos meios internos. Alguns destes argumentos são chamados à colação por Pinto (1994, p.154), nos seguintes termos:

- o clima laboral pode ser afectado se os trabalhadores da empresa não entenderem as razões do recurso à subcontratação, em particular se houver na empresa condições entendidas como adequadas à realização do trabalho com meios internos⁴⁶;
- a política de recursos humanos da empresa pode privilegiar a criação de postos de trabalho, nomeadamente se houver incentivos que tornem esta opção economicamente favorável face à subcontratação;
- a realização da manutenção na empresa permite, normalmente, uma melhor articulação entre o plano de produção e o plano de manutenção, com mais rápida adaptação às alterações imprevistas;
- a manutenção interna estimula a formação e actualização dos trabalhadores, permitindo um melhor conhecimento dos problemas técnicos ocorridos e

⁴⁶ Banga (2000b, p.22) realça que um dos principais obstáculos à subcontratação decorre da, expectavelmente, subsequente supressão de postos de trabalho na empresa. Por razões sociais, o autor aconselha que o processo de subcontratação e de selecção do prestador de serviço sejam realizados com “uma certa discrição”.

facilitando a sensibilização dos operadores para uma melhor utilização dos equipamentos;

- quando a formação e especialização do pessoal o viabilize, o trabalho de manutenção pode ser complementar de outras actividades, permitindo uma melhor regularização das respectivas cargas de trabalho.

Na perspectiva de Castro (1989, p.4), embora algumas das desvantagens da subcontratação dependam da forma contratual adoptada ou estejam particularmente associadas ao período de assimilação das idiossincrasias do contratante pelo subcontratado, são igualmente de referir:

- o menor comprometimento do subcontratado com os resultados;
- a falta de familiaridade do subcontratado com as instalações;
- a perda da consolidação do *know-how* do contratante⁴⁷;
- os problemas com a segurança industrial gerados pelo subcontratado;
- a menor integração entre as actividades de aprovisionamento, manutenção e produção do contratante.

Particular cuidado deve ser aplicado pela gestão de topo do contratante na redução da estrutura da empresa com vista à subcontratação da manutenção. Se não forem salvaguardados determinados aspectos, todo o processo poder ser socialmente traumático tanto para os colaboradores que saem como para os que permanecem na empresa, cujo contributo é decisivo para o funcionamento da organização reestruturada. Na perspectiva de Villar (1998, p.103), a empresa deve transmitir a estes últimos, de forma inequívoca, as motivações que presidiram ao processo e as perspectivas futuras para a actividade de manutenção industrial na estratégia empresarial. É relevante evitar o alastramento entre os colaboradores dos sentimentos de insegurança, de ressentimento e de cepticismo bem como procurar que a motivação e a identificação com a empresa se mantenham, pois constituem o sustentáculo para a prossecução dos novos objectivos num contexto caracterizado por níveis de exigência no desempenho individual agravado pela redução dos recursos humanos disponíveis.

⁴⁷ Lobo (1996, p.25) refere que os contratantes ao deixarem de realizar um determinado trabalho, deixam de o controlar e ficam dependentes de terceiros, podendo o *know-how* da empresa ser gradualmente transferido para o prestador de serviços.

6.4 - As tipologias de subcontratação na manutenção industrial

O modo contratual de relacionamento entre os receptores e os prestadores de serviços de manutenção tem evoluído ao longo do tempo, procurando responder a diferentes necessidades, impostas pelas características dos trabalhos, mas também traduzindo diferentes perspectivas no relacionamento entre empresas. Ferretti (1995, p.18) descreve as quatro tipologias frequentemente adoptadas na manutenção industrial: trabalho sob administração, empreitada, lista de preços por operações elementares, e contrato de subcontratação com cláusulas de progressão.

6.4.1 - Trabalho sob administração⁴⁸

Corresponde a uma forma de relacionamento em que os trabalhos subcontratados são pagos na proporção do tempo despendido na execução. Não deve ser confundida com a cedência de pessoal do subcontratado ao contratante⁴⁹, pois o primeiro deve nomear um responsável pela distribuição dos trabalhos à sua equipa e pela supervisão da realização dos mesmos. Esta forma contratual é penalizada pelo conflito de interesses entre o subcontratado e o contratante, decorrente da retribuição ser inversamente proporcional à produtividade pelo que, normalmente, o contratante disponibiliza meios da própria estrutura para supervisionar em permanência o subcontratado, agravando o custo global do trabalho. Permite responder à urgência das situações e à impossibilidade de definir previamente o trabalho mas demonstra um carácter provisório no relacionamento entre empresas.

6.4.2 - Empreitada⁵⁰

Existe um caderno de encargos especificando cada trabalho de manutenção a efectuar. O preço é fixo, eventualmente com bónus ou penalizações associadas à qualidade do trabalho e aos prazos de execução, sendo o pagamento condicionado à

⁴⁸ Designado por *régie* na terminologia de Ferreti (1995).

⁴⁹ Conforme alerta Ogus (1992, p.19), as empresas contratantes que recorrem à cedência de pessoal no âmbito de trabalhos pouco especializados, além de se confrontarem com aspectos legais, reclamam frequentemente da má qualidade do trabalho, da desresponsabilização do subcontratado em caso de acidente e das dificuldades em fazer respeitar as normas comportamentais em vigor nas instalações da empresa. Por seu lado, os subcontratados justificam a falta de qualificação dos seus meios humanos pelo facto de, em regra, estarem destinados aos trabalhos menos nobres que a empresa contratante não quer efectuar com os próprios meios.

⁵⁰ Designada por *forfait* na terminologia de Ferreti (1995).

aceitação da conformidade da prestação com as exigências do caderno de encargos. Os meios do contratante são unicamente empregues na redacção da especificação, na adjudicação e na recepção final dos trabalhos, sendo, em regra, dispensável a supervisão da execução. Esta forma contratual encontra dificuldades sempre que a definição exacta dos trabalhos é potencialmente atípica e somente passível de se realizar no decurso da intervenção⁵¹. A variabilidade nos adjudicatários das empreitadas, postas a concurso pela empresa, induz um carácter intermitente e fortuito no relacionamento entre as partes.

6.4.3 - Lista de preços por operações elementares⁵²

Com base nos níveis de produtividade comumente aceites, são previamente acordados num contrato de médio termo, preços unitários para as operações elementares e estereotipadas que, quando agrupadas em conjuntos de composição variável, compõem os trabalhos de determinada especialidade⁵³. Ao contratante são necessários meios reduzidos na especificação e na adjudicação do trabalho mas, em contrapartida, a contabilização do preço final, com base no somatório das operações unitárias, pode ser morosa. A gama de trabalhos realizáveis sob esta forma contratual está condicionada pela viabilidade da sua decomposição nas operações unitárias previstas no contrato. O empenho de ambas as partes na elaboração e na negociação das lista de preços denota a predisposição para um relacionamento de média duração entre receptor e prestador de serviços, pressupondo um estudo mútuo mais aprofundado que o utilizado nas formas contratuais anteriores.

6.4.4 - Contrato de subcontratação com cláusulas de progressão

A forma contratual tipicamente associada à subcontratação nos moldes em que se enquadra o presente trabalho. O contrato visa interessar, mediante um clausulado de incentivos e penalidades, o subcontratado na redução gradual dos custos globais de manutenção, compostos pelos custos directos da sua prestação e pelos custos indirectos

⁵¹ Frequentemente, o diagnóstico, a extensão dos danos e a definição dos trabalhos a efectuar para reparação de determinadas avarias só é possível após a desmontagem do equipamento.

⁵² Designada por *bordereau de prix* na terminologia do autor citado.

⁵³ Os trabalhos tradicionais de algumas especialidade técnicas são propícios a esta abordagem: montagem de andaimes com base no volume, pintura a tinta com base na área, isolamento térmico de tubagem com base em comprimentos lineares, etc.

associados à indisponibilidade das instalações. Nesta forma de relacionamento é imperativo definir claramente, à partida, os limites das intervenções e dispor do registo histórico das instalações que possibilite estimar o valor expectável da prestação e a detecção das oportunidades de melhoria. Estes contratos devem perspectivar o longo prazo no relacionamento entre empresas de modo que, a conjugação da especialização do subcontratado com o efeito de aprendizagem sobre as idiossincrasias da instalação, permita produzir benefícios para ambas as partes. Estes contratos podem ser aplicados a grupos homogéneos de equipamentos, a linhas de produção, a partes da instalação ou mesmo à instalação completa.

Romain (2001, p.10) distingue esta forma contratual das restantes pelo seu carácter deliberadamente estratégico pois corresponde à transferência de uma função, um serviço, uma tarefa ou um procedimento realizado internamente para uma empresa prestadora externa, de modo estável e duradouro. Um aspecto único que a caracteriza é a transferência da responsabilidade de gestão e desenvolvimento do serviço para o prestador, que se compromete com resultados. Algo crucialmente diferente das formas contratuais anteriores, nas quais o prestador trabalha sob encomenda, cumprindo escrupulosamente as directivas e as especificações técnicas do contratante.

Resumindo as descrições anteriores, Ferretti (1995, p.20) propõe um quadro de referência para a determinação dos campos preferenciais de aplicação dos diferentes modos de contratação na prestação de serviços de manutenção.

Tabela I - Modos de contratação da prestação de serviços de manutenção

Modo contratual	Condições	Campo preferencial de aplicação
Trabalho sob administração	Trabalhos urgentes sem possibilidade de definir com precisão os aspectos quantitativos. Lista de preços por operação elementar inexistente ou não aplicável.	Reparação de avarias. Intervenção de especialista de alto nível.
Empreitada	Trabalhos com possibilidade de definir com precisão os aspectos quantitativos e qualitativos dentro dos prazos requeridos para a execução.	Trabalhos repetitivos e preventivos. Trabalhos em paragem. Trabalhos de construção. Trabalhos de melhorias e modificações.
Lista de preços por operação elementar	Trabalhos com possibilidade de definir os aspectos quantitativos a partir de parâmetros unitários facilmente controláveis e cujo volume anual justifica o desenvolvimento de lista de preços.	Trabalhos passíveis de medição (tubagem, andaimes, isolamentos, pinturas, etc.)
Contrato de manutenção com cláusulas de progressão	Trabalhos de manutenção corrente das instalações em que se empregam materiais relativamente correntes ou standardizados.	

Fonte: Ferretti (1995, p.20)

As diversas formas contratuais podem existir em simultâneo no relacionamento de uma empresa contratante com um ou mais prestadores de serviço. Em regra, face à diversidade técnica e contextual das actividades quotidianas da manutenção, os trabalhos sob administração, as empreitadas e as listas de preços por operação elementar são utilizadas complementarmente. No entanto, como salienta Vinjau (1992, p.3), a estes três tipos de contrato, comumente caracterizados pela inexistência explícita de uma perspectiva de longo prazo na estabilidade do relacionamento e na progressão do desempenho, estão associados diversos inconvenientes, que de seguida se sintetizam:

- gestão burocratizada pela existência de múltiplos contratos visando a execução de uma miríade de trabalhos por vários prestadores de serviços;
- trabalhos efectuados sem a responsabilização do prestador de serviços pelos resultados a longo prazo;
- duplicação de meios, da empresa e do prestador de serviços, nas estruturas de planeamento, supervisão e controlo dos trabalhos;

- falta de empenho, da empresa e do prestador de serviço, em investir em meios que possibilitem aumentos sustentados de produtividade e redução dos custos a longo prazo. Dada a natureza irregular da relação, ambas as partes restringem a sua actuação à minimização imediatista dos custos de cada trabalho.

O autor realça que os contratos de manutenção com cláusulas de progressão permitem fazer convergir os interesses de ambas as partes na disponibilidade e na continuidade do bom estado de conservação da instalação. Incluem a prestação de serviços, que substituem parte da estrutura da empresa contratante nas actividades de manutenção, bem como os equipamentos e os materiais necessários para assegurar determinados níveis de disponibilidade das instalações. Para atingir os níveis de eficácia e eficiência pretendidos, o subcontratado tem que desenvolver as competências adequadas às particularidades da instalação do cliente, mediante acções de formação e acções de engenharia que compatibilizem as suas capacidades com as “idiossincrasias” dos equipamentos. Por seu lado, o contratante deve desenvolver as aptidões necessárias à monitorização dos resultados da prestação e ao controlo estrito do estado geral da instalação. Vinjau (1992, p.4) considera como principais vantagens proporcionadas por este tipo de contrato relativamente aos restantes as seguintes:

- comunhão de objectivos: estando a remuneração associada à disponibilidade da instalação, o subcontratado procurará melhorar as metodologias de trabalho e aumentar o seu grau de especialização, para reduzir os tempos de intervenção, e propor alterações aos equipamentos, para incrementar a sua fiabilidade;
- responsabilização do subcontratado: a eliminação da duplicação de meios, entre a estrutura do contratante e do subcontratado, acelera os procedimentos através da redução das interfaces neles envolvidas. A existência de um contrato de longa duração e de grande dimensão permite ao subcontratado incrementar a produtividade, pelo nivelamento da actividade da sua equipa, pela exploração de sinergias entre as diferentes especialidades técnicas e pelo aprofundamento no conhecimento das instalações;
- redução dos custos: o contratante necessita de controlar unicamente os resultados do contrato, aligeirando a estrutura de custos com pessoal e com equipamentos de manutenção. A negociação e gestão de um número reduzido de contratos de grande dimensão viabiliza igualmente a redução dos custos de transacção.

Eventuais ineficiências nos trabalhos de manutenção decorrem exclusivamente a cargo do subcontratado, permitindo ao contratante minimizar a incerteza na previsão dos custos directos de manutenção;

- separação clara das responsabilidades: o contratante e o subcontratado constituem duas identidades autónomas e distintas, totalmente responsáveis pelos diversos aspectos (relações laborais, segurança e higiene no trabalho e impacte ambiental) associados às actividades sob sua execução.

Em defesa desta tipologia contratual, Lobo (1996, p.26) salienta que para haver sucesso na subcontratação e, nomeadamente nos contratos de manutenção, é factor decisivo que as empresas contratante e subcontratada se comprometam em termos de lealdade, pelo que ambas deverão estar claramente comprometidas com os objectivos e resultados do contrato, particularmente o prestador de serviços, interessado em manter e subir a sua reputação no mercado. Mais importante do que qualquer lealdade entre as empresas, sublinha o autor, é acima de tudo fundamental que elas sejam leais aos objectivos do contrato.

6.5 - As implicações da subcontratação na organização da manutenção industrial

Quando a manutenção industrial se fundamentava no recurso aos meios internos da empresa, eram requeridos aos profissionais do ramo competências sobretudo nas áreas da execução dos trabalhos (“fazer”) e da chefia dos colaboradores (“saber fazer”). Gradualmente, o alastramento da subcontratação tem modificado este panorama, sendo esperadas do “homem de manutenção” novas competências, simultaneamente técnicas e

de gestão (“saber fazer fazer”), com o intuito de constituir um interlocutor, técnica e negocialmente, habilitado em face dos seus fornecedores⁵⁴.

Como explicita Pinto (1999, p.46), a decisão de enveredar pela subcontratação e o seu desenvolvimento tem, do ponto de vista interno à empresa e ao seu serviço de manutenção, as seguintes implicações estratégicas:

- uma mudança estrutural da função manutenção no sentido do crescimento qualitativo e quantitativo dos sectores de planeamento, preparação, programação e

⁵⁴ Garcia (1998, p.267) sintetiza exemplarmente as principais linhas que regerão a gestão da “Manutenção do Século XXI”:

- a manutenção será considerada uma área de gestão;
- a estrutura hierárquica da manutenção será muito simples;
- a organização da manutenção será extremamente simplificada e baseada na informatização intensiva;
- a manutenção trabalhará com base em objectivos claros, mensuráveis, lógicos e conhecidos por todos os colaboradores;
- as equipas da manutenção terão menos colaboradores, porém altamente qualificados, formados e treinados;
- todos os colaboradores da manutenção interiorizarão o conceito de responsabilidade;
- todos os colaboradores da manutenção aplicarão habitualmente o conceito de controlo de custos;
- existirá um controlo obsessivo dos custos e do cumprimento orçamental da manutenção;
- todos os colaboradores da manutenção realizarão parte das tarefas administrativas necessárias à actividade;
- todos os colaboradores da manutenção interiorizarão os conceitos de qualidade, eficácia e eficiência;
- haverá um controlo cuidado de quatro valores fundamentais: tempo, dinheiro, esforços e afectos;
- serão subcontratadas muitas das tarefas de manutenção habitualmente executadas por meios internos;
- na resolução dos problemas técnicos de manutenção o sentido metodológico sobrepor-se-á à improvisação;
- os sobresselentes para manutenção em armazém cingir-se-ão ao mínimo imprescindível;
- como resultado de cada acção de manutenção buscar-se-ão a fiabilidade e a durabilidade dos equipamentos;
- trabalhar-se-á em equipas flexíveis e mutáveis em função das especialidades requeridas por cada acção de manutenção;
- as acções de manutenção apoiar-se-ão em documentação técnica de qualidade;
- todos os colaboradores de manutenção zelarão pelo local e pelo clima de trabalho;
- a manutenção terá a preservação do meio ambiente entre as suas responsabilidades;
- a formação e o treino dos colaboradores da manutenção funcionará de modo orgânico e em antecipação das necessidades;
- a engenharia de manutenção estudará a melhoria, modernização, actualização e modificação das instalações em colaboração com a engenharia de processo;
- os acordos com fornecedores de bens e serviços de manutenção basear-se-ão num relacionamento estável a médio e longo prazo.

fiscalização dos trabalhos, e do decréscimo significativo dos meios próprios da execução dos trabalhos;

- a necessidade de manter uma massa crítica de meios próprios de manutenção que assegure a elaboração, o controlo e a fiscalização dos contratos. O volume desta massa critica deve ser dimensionado de forma a permitir à empresa continuar a dominar as tecnologias fundamentais da engenharia de processo, bem como garantir a formação de modo contínuo do pessoal que exerce, ou virá a exercer, funções nas áreas de controlo e fiscalização.

Nesta perspectiva, Lavina (1993, p.40) defende que a gestão da actividade de manutenção pode ser essencialmente entendida como uma engenharia interna destinada a realizar trabalhos de manutenção com base em dois tipos de contratos: contratos internos de manutenção com os colegas da produção e contratos externos de manutenção com empresas subcontratadas. Embora os aspectos jurídicos só sejam verdadeiramente importantes nos contratos externos de manutenção, ambos os tipos de contratos constituem convenções geradoras de obrigações, que codificam a relação entre duas entidades com interesses diferentes e que possuem um tronco comum definidor dos resultados esperados, do conteúdo e das modalidades de execução das prestações.

A abordagem dos contratos internos de manutenção é destinada a estabelecer uma convenção escrita, entre os serviços de manutenção e os seus clientes internos, geralmente englobando quatro grandes rubricas:

- os objectivos e os critérios de medida do desempenho da manutenção, tendo em conta a frequência de avarias, o rendimento dos equipamentos e a rapidez de intervenção;
- as modalidades de relacionamento entre a produção e a manutenção, explicitando as formas de solicitar os trabalhos, de disponibilizar os equipamentos para intervenção, de repartir as tarefas de manutenção e de limpeza e de recepcionar os trabalhos;
- as modalidades de seguimento técnico dos equipamentos, definindo o envolvimento das partes nos estudos de modificações, na análise dos registos históricos e na redacção de instruções;

- as modalidades de seguimento do contrato mediante a calendarização de reuniões periódicas, a elaboração de um *tableau de bord* e a programação das actividades do período seguinte.

A abordagem dos contratos externos de manutenção é bastante focalizada nos aspectos de redacção do clausulado do contrato, que constitui uma ferramenta de trabalho sobre a qual se fundamentam a organização e o controlo da prestação do subcontratado, que posteriormente será abordada em maior detalhe.

O Responsável de Manutenção é assim transformado num técnico gestor de contratos que deve articular a gestão das necessidades técnicas de manutenção das instalações com a preparação, estabelecimento e controlo dos contratos destinados à respectiva satisfação. Porém, como alerta Lavina (1993, p.40), convém ao Responsável de Manutenção não descurar o domínio dos aspectos técnicos e tecnológicos das instalações em detrimento dos aspectos administrativos, pois somente a preservação do primeiro lhe possibilita um bom desempenho na realização dos segundos.

Consequentemente, conclui Romain (2000b, p.37), o Responsável de Manutenção será cada vez mais avaliado pela sua capacidade de estruturar e gerir um sistema que possibilite antecipar e satisfazer tecnicamente as necessidades de manutenção dos equipamentos, optimizando continuamente o orçamento dos custos totais de manutenção das instalações.



A manutenção industrial encontrou na subcontratação resposta para muitos dos novos desafios que lhe foram lançados pelas alterações no modo de empresariar no contexto industrial e pelas evoluções técnicas e tecnológicas introduzida no seu âmbito de actuação. A modificação gradual das exigências dos clientes, resultantes do desenvolvimento do mercado de subcontratação da manutenção industrial, originou a evolução das empresas de prestação de serviços, a partir de formas inicialmente centradas na capacidade, para graus crescentes de especialização até à inclusão, ultimamente, de competências nas áreas da gestão.

Naturalmente, as formas contratuais de relacionamento entre as empresas foram sendo adaptadas em função das necessidades que as prestações se destinavam a

satisfazer, parecendo ser os contratos globais de manutenção com base em cláusulas de progressão os que melhor traduzem o espírito actualmente presente no recurso à subcontratação pelas empresas industriais. Estas adaptações das empresas subcontratadas e dos estilos contratuais da subcontratação ocorreram em simultâneo com a remodelação da organização e dos objectivos dos meios internos que o contratante continua a consagrar à manutenção.

Neste quadro, a proporção de competências técnicas e de gestão foi sendo progressivamente alterada em favor destas últimas, originando a preponderância do “saber fazer fazer” sobre as, anteriormente vigentes, artes do “fazer” e do “saber fazer”. As motivações para a subcontratação são inúmeras em virtude de potenciarem de forma determinante acréscimos no contributo da manutenção industrial para a cadeia de valor da empresa. No entanto, existem riscos que não podem ser negligenciados e que aconselham prudência e selectividade na externalização desta actividade. O enquadramento dos aspectos relevantes do processo de subcontratação da manutenção industrial, particularizado para a indústria dos produtos químicos de base, e a proposta de um modelo que auxilie a tomada de decisões nesta matéria constitui o objectivo do capítulo seguinte.

7 - Perspectivas para a subcontratação da manutenção industrial no contexto da indústria nacional de produtos químicos de base: proposta de um modelo

A focalização na redução dos custos operacionais e na eliminação de determinados activos, muitas das vezes causada pelas fortes pressões dos accionistas para o incremento da rendibilidade das empresas, originaram uma forte tendência para a subcontratação na indústria química a nível mundial. Como salienta Gouillart (2000, p.4), actividades como as tecnologias de informação, as telecomunicações, os aprovisionamentos, a produção de fluidos industriais comuns, o tratamento de efluentes e a manutenção industrial foram sendo transferidas, total ou parcialmente, para empresas especializadas exteriores. O presente capítulo, fundamentado nas conclusões das abordagens temáticas de enquadramento efectuadas pelos capítulos anteriores, pretende contextualizar esta tendência generalizada para a subcontratação na indústria química mundial num âmbito mais restrito, limitado à actividade manutenção industrial nos sectores da indústria de produtos químicos de base no panorama nacional. Após perspectivar o papel da actividade manutenção industrial nas opções estratégicas maioritariamente vigentes na indústria nacional dos produtos químicos de base e analisar a externalização desta actividade com base nas fundamentações teóricas de suporte à subcontratação, apresenta, como corolário das principais ilações daí decorrentes, uma proposta de modelo para auxílio à tomada de decisão e à delimitação de âmbito nos processos de subcontratação enquadrados neste particular contexto.

7.1 - O enquadramento da indústria nacional de produtos químicos de base

A actividade da indústria dos produtos químicos de base é caracterizada por um conjunto de factores que determina que as estratégias maioritariamente adoptadas pelas empresas que operam neste sector atribuam uma acentuada importância à formação dos custos de produção. Os capítulos anteriores procuraram descrever diversas condicionantes cujo contributo conjunto origina a prevalência deste modo de empresariar, das quais se podem sumariar como aspectos preponderantes:

- os produtos químicos de base são tradicionalmente bens de baixo valor acrescentado, posicionados num grau de maturidade elevado no ciclo de vida, para os quais a inovação e a diferenciação são extremamente difíceis de materializar e, como tal, praticamente inexistentes;
- as bases das tecnologias e das técnicas de produção podem ser consideradas estabilizadas em termos industriais e amplamente difundidas entre as empresas do sector;
- os mercados dos diversos produtos são geralmente globalizados, fortemente concorrenciados e dominados por grandes empresas à escala mundial que posicionam geograficamente as suas unidades de produção mediante estratégias de minimização dos custos das matérias-primas, da energia, da mão-de-obra e da logística de transporte para abastecimento dos mercados.

Neste contexto, as estratégias das grandes empresas químicas a nível mundial estão orientadas simultaneamente para a diversificação da carteira de negócios, através da incorporação de produtos de maior valor acrescentado (nomeadamente na química ligeira) e para a concentração em torno de um número limitado de produtos químicos de base, na procura da obtenção de posições dominantes que lhes confirmem poder de mercado. Face à extrema dificuldade em repercutir eventuais aumentos dos custos de produção dos produtos químicos de base nos preços de venda, a minimização dos primeiros nunca deixou de constituir prioridade nas estratégias adoptadas ao nível do negócio e é sustentadamente prosseguida por um conjunto de medidas comuns entre os industriais do sector, de que sobressaem:

- as tecnologias de produção foram sendo paulatinamente aperfeiçoadas ao longo do tempo, com o intuito de racionalizar a incorporação de energia e de matérias-primas. No entanto, dada a maturidade tecnológica, é sentimento partilhado entre os industriais que os principais benefícios estão adquiridos e que não se afiguram prováveis progressos adicionais significativos nesta matéria;
- os investimentos foram centralizados em unidades de produção com elevadas capacidades, integradas em complexos industriais multiproduto e judiciosamente localizadas na proximidade geográfica das fontes de matérias-primas e das indústrias destinatárias dos produtos, procurando beneficiar respectivamente de economias de escala, de gama e de logística;

- a racionalização dos custos de mão-de-obra foi materializada através da redução do emprego necessário à actividade da indústria, mediante a crescente automação das instalações, a subcontratação a empresas exteriores das actividades não nucleares e a simplificação dos procedimentos baseada na adopção de sistemas de informação.

No entanto, fruto de um conjunto de circunstâncias descritas em capítulos anteriores, a indústria nacional de produtos químicos de base não acompanhou na plenitude esta dinâmica de reestruturação do sector a nível europeu e mundial. O tecido industrial químico nacional sofre de vicissitudes que condicionam a sua competitividade e aumentam a premência de implementar medidas que possibilitem a sua evolução, no quadro das quais se destacam os factos de:

- a generalidade das unidades produtivas estarem vocacionadas estritamente para o abastecimento do mercado doméstico e não possuírem dimensão suficiente para beneficiar de economias de escala em proporção equivalente às das unidades de produção predominantes nos mercados externos;
- a malha produtiva ser extremamente rarefeita, com baixa integração industrial e geograficamente dispersa, pelo que as inúmeras falhas no fabrico de produtos básicos e intermédios originam quer dependências externas quer custos logísticos adicionais;
- o elevado preço das fontes energéticas no mercado nacional, por comparação com os mercados externos, penalizar a competitividade da generalidade da indústria de produtos químicos de base, em particular, alguns subsectores fortemente incorporadores de energia eléctrica, de petróleo e dos seus derivados.

Além destas características, inerentes às estruturas quer do mercado quer do tecido produtivo num âmbito estritamente nacional, também a evolução da envolvente política, económica e social a nível global introduziu novas condicionantes que os agentes devem ponderar na respectiva actuação, merecendo particular menção no caso do fabrico de produtos químicos de base:

- as novas restrições colocadas pelas progressivas exigências de respeito ambiental na actividade industrial que, se por um lado representam oportunidades para criar vantagens face aos concorrentes em contextos de produção idênticos, por outro

significam acréscimos de custos comparativamente a unidades de produção situadas em contextos legislativos mais permissivos nesta matéria;

- os novos e competitivos concorrentes provenientes dos antigos países da Europa de Leste, dos Tigres Asiáticos e das economias emergentes da América do Sul, que beneficiam de menores custos de mão-de-obra e de enquadramentos legislativos menos rigorosos no condicionamento da produção, nomeadamente nas áreas ambiental, social e laboral.

Nestas circunstâncias, a indústria nacional de produtos químicos de base é confrontada com um conjunto de adversidades que recomendam um esforço de concertação entre as políticas governamentais e as estratégias empresariais que catalisem o alinhamento do contributo dos diversos agentes envolvidos na dinamização dos mercados, na estruturação do tecido produtivo, na definição dos enquadramentos legais e na criação do conhecimento, para o aumento da competitividade deste sector de actividade.

Simultaneamente, ao nível funcional das empresas, as unidades fabris tendem a ser avaliadas pela sua efectividade em se afirmarem como *low cost producers* de modo a contribuírem, decisivamente, para a criação de margens entre os custos de produção e os preços de mercado. Neste contexto, é fundamental a análise das potencialidades de contributo de cada elo envolvido na cadeia de fabrico dos produtos químicos de base para o desempenho global das unidades de produção. Para cada actividade, os recursos empregues e os resultados obtidos tendem a ser identificados e analisados na medida do seu contributo para a formação dos custos de produção.

7.2 - O papel da manutenção na indústria nacional dos produtos químicos de base

A actividade de manutenção industrial está intimamente ligada à actividade produção através do contributo directo para a disponibilidade e operacionalidade das instalações de modo a permitirem o cumprimento dos planos de produção estabelecidos pela empresa. Particularmente na indústria de produtos químicos de base esta relação é estreitada por um vasto conjunto de requisitos cujo cumprimento está associado ao bom estado de conservação das instalações. Nomeadamente, a premência em alcançar baixos custos de produção, a garantia da qualidade dos produtos acabados e a satisfação das

normativas ambientais e de segurança industrial obrigam à exploração permanente das instalações de acordo com apertados padrões de eficiência e de afinação dos equipamentos, para os quais o contributo da manutenção industrial é extremamente relevante. Adicionalmente, a corrosividade e a abrasividade inerentes às matérias envolvidas nos processos químicos são responsáveis por elevadas taxas de degradação do estado de conservação dos equipamentos que intensificam a necessidade de manutenção industrial por comparação com outras indústrias.

Neste contexto, a manutenção industrial contribui para a formação dos custos de produção dos produtos químicos de base através quer de custos directos da manutenção, associados aos recursos humanos e materiais empregues na prestação do serviço de manutenção propriamente dito, quer de custos indirectos da manutenção, resultantes das perdas de produção devidas à indisponibilidade ou ineficiência das instalações. Embora dificilmente quantificáveis, não podem ser dissociados da manutenção um conjunto de custos indirectos relacionados com a degradação da imagem da empresa junto de clientes e da comunidade resultantes tanto do incumprimento de prazos, da não qualidade do produto, da insegurança industrial ou do desrespeito ambiental que sejam fruto do inadequado estado de conservação dos equipamentos. A optimização do contributo da manutenção industrial para o desempenho da indústria dos produtos químicos de base é fundamentada pela minimização do somatório dos custos directos e indirectos que lhe estão associados. Com essa finalidade é insuficiente, mas indispensável, a tradicional racionalização dos recursos empregues directamente nos trabalhos de manutenção, sendo igualmente necessário ponderar o impacte dos custos indirectos da manutenção. Nesta perspectiva, a manutenção industrial deve contribuir gradualmente para a fiabilização sustentada e crescente dos equipamentos, tendo como objectivo a longo prazo, provavelmente inalcançável mas certamente orientador, a supressão das necessidades de manutenção das instalações.

A gestão da manutenção industrial implica a congregação em torno dos objectivos funcionais da actividade das decisões tomadas em diferentes áreas de intervenção e a consequente determinação dos meios e métodos requeridos para a sua prossecução. Estas opções de fundo, designadas por políticas, envolvem diversos aspectos dos quais anteriormente se destacaram para o âmbito deste trabalho, a política de manutenção dos equipamentos, a política de recursos humanos e a política de subcontratação. A conciliação das políticas nestas três áreas, susceptíveis de interferirem mutuamente

conforme evidencia a descrição seguinte, está indissociavelmente associada à capacidade da manutenção industrial contribuir, por via da respectiva estratégia funcional, para o incremento do desempenho da indústria dos produtos químicos de base:

- em termos da política de manutenção dos equipamentos, a respectiva adequação às necessidades das instalações fabris, com vista à minimização dos custos totais da manutenção, tem conhecido progressos assinaláveis, usufruindo quer do aperfeiçoamento das metodologias de fiabilização de equipamentos, sustentadas pelo desenvolvimento dos sistemas de informação, quer de modernas tecnologias de diagnóstico, apoiadas na difusão de equipamentos electrónicos de peritagem do estado de conservação dos equipamentos. Em resultado, a política de manutenção dos equipamentos tem contribuído para a redução gradual das necessidades de conservação das instalações fabris, viabilizando a contracção da estrutura dos serviços internos de manutenção mediante a substituição progressiva do pessoal menos qualificado por novos colaboradores, ou por prestadores de serviços, em menor número e dotados do conhecimento especializado requerido pela complexidade dos sistemas de fiabilização e de diagnóstico, gerando, nestes moldes, impactes tanto na política de recursos humanos como na política de subcontratação;
- relativamente à política de recursos humanos, o contexto da indústria de produtos químicos de base a nível global, e necessariamente nacional, tem sido caracterizado por reestruturações baseadas na racionalização e na recentragem do pessoal interno em torno das actividades nucleares. A política de recursos humanos da manutenção, naturalmente enquadrada pela política de recursos humanos da empresa, é normalmente confrontada entre a necessidade de, por um lado, contribuir para a redução dos efectivos da empresa mas, por outro, de se dotar de elementos capazes de progredir num contexto de crescente complexidade tecnológica requerida na manutenção dos equipamentos de produção. Paralelamente, a evolução da manutenção, e do respectivo contributo para o desempenho da global da empresa, requer a avaliação, revisão e validação sistemática da política de manutenção dos equipamentos e a materialização da política de subcontratação através da redacção, negociação e supervisão de contractos com empresas exteriores, exigindo a presença nos departamentos de

manutenção de quadros superiores e intermédios capazes de gradualmente conciliar os conhecimentos técnicos de manutenção, preponderantes e suficientes no passado, com novos conhecimentos sobre a actividade na perspectiva da gestão. Consequentemente, a política de recursos humanos da manutenção contribui para a racionalização da estrutura dos serviços internos de manutenção mediante o redireccionamento das competências com o intuito de potenciar o desenvolvimento das políticas de manutenção dos equipamentos e de subcontratação;

- a política de subcontratação da manutenção na indústria de produtos químicos de base visava tradicionalmente enfrentar a sazonalidade característica da actividade. Amplamente condicionada pela capacidade de resposta do mercado de prestação de serviços de manutenção, a subcontratação foi posteriormente constituindo, na medida da evolução quantitativa e qualitativa do mesmo, resposta para as pechas na matriz interna de competências face às crescentes complexidade e variabilidade tecnológica dos equipamentos. Ultimamente, o surgimento no mercado nacional de empresas com capacidades de gestão e de engenharia de manutenção, possibilita encarar o avanço da política de subcontratação das empresas em direcção a horizontes mais alargados. No entanto, como anteriormente mencionado, o contributo da manutenção industrial para o desempenho global da empresa requer a presença na estrutura interna de competências capazes de proporcionar a evolução da actividade de forma harmonizada e (se necessário) reversível, pelo que a subcontratação da manutenção, e a consequente racionalização dos recursos humanos, deve ponderar alguns critérios que serão posteriormente propostos no presente trabalho.

Tradicionalmente encarada como um centro de custo, incapaz de contribuir significativamente para o desempenho da indústria de produtos químicos de base, a manutenção industrial vem demonstrando a relevância do seu papel à medida que as crescentes necessidades de optimização dos custos de produção questionaram o contributo individual de todas as actividades associadas à cadeia de produção. Muitas das vezes no decorrer ou no término de malogradas experiências de subcontratação, as empresas constataram que, para além dos custos, também estão associadas à manutenção industrial diversas competências que o mercado de prestação de serviços à partida não possui, não soube assimilar apropriada e atempadamente no decorrer dos

processos de subcontratação ou das quais não se deveria ter apoderado de forma exclusiva após a conclusão dos contratos. Assim, face ao contributo da manutenção para o desempenho global da indústria de produtos químicos de base, a subcontratação desta actividade deve ser encarada de forma prudente, baseada numa análise sistemática que procure concretizar as estratégias funcionais adoptadas pela empresa em diversas áreas (nomeadamente na manutenção, na produção e nos recursos humanos⁵⁵) mas que antecipe igualmente os eventuais impactes da decisão de subcontratação, de modo a maximizar os benefícios e salvaguardar dos riscos que lhe são inerentes.

7.3 - A análise da subcontratação da manutenção industrial com base no enquadramento teórico

Como exposto anteriormente, as diversas fundamentações teóricas da subcontratação fornecem um enquadramento enriquecido por perspectivas diferentes e complementares sobre o processo, cuja utilização pode proporcionar uma abordagem sistematizada para a subcontratação da manutenção na indústria dos produtos químicos de base. A explicação baseada nos custos de produção, a teoria dos custos de transacção e a teoria evolucionista perspectivam a subcontratação em termos de eficiência, encarando o comportamento da empresa contratante como resultado de um processo de optimização dos recursos empregues na sua actividade com vista à maximização do lucro económico. Complementarmente, a teoria baseada nos recursos e a teoria baseada na dependência dos recursos retratam a subcontratação numa perspectiva estratégica, entendendo o comportamento da empresa contratante enquanto agente activo que procura interferir sobre a estrutura do sector com vista à criação de imperfeições que lhe proporcionem poder de mercado. Estas abordagens são complementares e aparentemente possuem aderência aos comportamentos empresariais maioritariamente adoptados pelas empresas da indústria dos produtos químicos de base relativamente à manutenção industrial, razão pela qual o seu contributo será equacionado em detalhe.

Adicionalmente, a teoria da agência permite examinar a subcontratação numa perspectiva de relacionamento entre agentes de mercado, válida para a avaliação dos

⁵⁵ A importância da concertação das estratégias funcionais nestas três áreas é exemplificável pela necessidade de alinhamento entre os investimentos em novos equipamentos de produção e a subsequente disponibilização (por desenvolvimento interno ou subcontratação externa) de recursos humanos de manutenção dotados das competências tecnológicas necessárias para assegurar a respectiva conservação.

riscos existentes e proveitosa para a construção do clausulado contratual que os salvguarde no processo de subcontratação. Finalmente, o modelo político alerta para a problemática das relações de poder no interior da empresa contratante e a sua possível influência no processo de subcontratação. Sem perder de horizonte as principais ilações decorrentes destas duas teorias, o seu contributo para o âmbito do presente trabalho não se pode considerar identicamente relevante ao das teorias referidas anteriormente.

7.3.1 - A teoria baseada nos recursos

A teoria baseada nos recursos, cuja influência é reconhecível em muitas das estratégia empresariais actuais, defende a concentração dos esforços das empresas em torno das suas competências nucleares como forma de assegurar vantagens determinantes para a respectiva competitividade nos mercados. Nesta perspectiva, as actividades que distintivamente contribuem para a progressão das competências nucleares da empresa deverão ser mantidas e desenvolvidas no seu interior, devendo ser restringida às restantes actividades a análise sobre a conveniência da respectiva subcontratação a empresas exteriores. A abordagem sistemática da subcontratação da manutenção industrial parece recomendar que, em primeira instância, se procure identificar a relevância do contributo da actividade para o desenvolvimento das competências nucleares das empresas da indústria nacional dos produtos químicos de base.

Na busca de um modelo que evidencie as competências nucleares relativamente às restantes competências existentes nas empresas, Quinn e Hilmer (1994, p.45) estudaram diversos casos e, em resultado, sugerem um conjunto de características distintivas das primeiras, nomeadamente:

- as competências nucleares são um conjunto de capacidades e de conhecimentos (mais do que de produtos ou de funções) cuja interacção transversal no interior da empresa lhe permite desempenhar consistentemente melhor que os concorrentes;
- as competências nucleares constituem plataformas sustentadas mas flexíveis, que servem de base de partida para adaptações e evoluções das capacidades e dos conhecimentos ao longo do tempo;
- as competências nucleares são limitadas em número;

- as competências nucleares estão associadas às actividades da cadeia de valor que são determinantes para o sucesso do negócio e cujo valor percebido pelo clientes se mantém relevante a longo termo;
- as competências nucleares são fontes únicas de vantagem que permitem colmatar, com notoriedade e alto valor acrescentado, imperfeições do mercado ou lacunas no conhecimento oportunamente identificadas pela empresa;
- as competências nucleares possibilitam à empresa dominar, e desempenhar de forma mais eficiente que as outras empresas⁵⁶, as actividades relevantes para os clientes;
- as competências nucleares estão imbuídas na cultura e na reputação da organização e não dependem exclusivamente do protagonismo de indivíduos chave na empresa.

A utilização destes critérios na identificação das competências nucleares expectavelmente necessárias à generalidade das empresas fabricantes de produtos químicos de base pressupõe a detecção na cadeia de valor desta indústria, tradicionalmente extensa e envolvendo a totalidade das actividades identificadas por Porter (1989, p.33), dos elos que mais contribuem para a definição e para a implementação das estratégias empresariais maioritariamente vigentes. A análise efectuada anteriormente permite compreensivelmente entender que, independentemente do peso que cada empresa *per si* possa atribuir aos restantes elos da cadeia de valor, a generalidade das estratégias está enquadrada por pressupostos de competitividade que incontornavelmente valorizam a actividade produção e requerem a existência na empresa das capacidades e dos conhecimentos característicos das competências nucleares que propiciam às unidades fabris o estatuto de *low cost producer*.

⁵⁶ A análise comparativa do desempenho das empresas nas actividades de um determinado elo da cadeia de valor não deve ser puramente vertical, isto é, cingida unicamente aos concorrentes da empresa no interior na mesma indústria, mas perspectivada horizontalmente, ou seja, incluindo todos os potenciais fornecedores dessas actividades independentemente da indústria em que estão inseridos.

Figura X - O posicionamento do elo produção na cadeia de valor de Porter



Fonte: adaptado de Porter (1989, p.35)

A proximidade da manutenção industrial à produção, traduzido pelo seu impacto na formação dos custos de fabrico dos produtos, reforça a necessidade de analisar as capacidades e os conhecimentos requeridos à optimização do seu desempenho e as consequências que a respectiva supressão, por via da subcontratação, possa causar na erosão da interacção transversal de funções no interior da empresa, responsável pela tecelagem das competências nucleares requeridas pela produção a baixo custo na indústria de produtos químicos de base. Nesta perspectiva, os incentivos preponderantes para a integração hierárquica de determinados serviços de manutenção nas empresas da indústria de produtos químicos de base estão sobretudo construídos em torno do conhecimento, potenciador do desenvolvimento de capacidades únicas, cuja adequação às especificidades das instalações torna o respectivo contributo determinante na optimização tanto do desempenho das unidades fabris como da gestão dos recursos empregues pela própria actividade de manutenção industrial, merecendo particular referência o conhecimento associado tanto à engenharia de manutenção como à conservação dos equipamentos específicos, pelas razões que seguidamente se explanam:

- sustentada na formação de base e na experiência acumulada na unidade fabril dos seus recursos humanos, a engenharia de manutenção constitui o centro nevrálgico de colecta e tratamento das informações que possibilitam a geração do conhecimento indispensável ao aperfeiçoamento das políticas de manutenção dos equipamentos e ao incremento da fiabilidade das instalações, sustentáculos para a

aproximação gradual ao objectivo de supressão das necessidades de manutenção da unidade fabril;

- integrada numa rede de interligações funcionais no interior da empresa, a engenharia de manutenção recebe solicitações e emana pareceres providos de valor acrescentado para a progressão do conhecimento nas actividades de produção, de projecto industrial, de aprovisionamento de equipamentos, de armazenamento de peças de reserva, de segurança industrial e de protecção ambiental;
- apesar da elevada articulação entre as tipologias de equipamentos maioritariamente empregues na produção pelos diversos subsectores da indústria dos produtos químicos de base, existe paralelamente em cada unidade fabril um conjunto limitado de equipamentos específicos, normalmente associados às idiossincrasias dos processos químicos e ao percurso histórico de cada instalação. A relativa escassez no panorama industrial nacional de unidades de produção tecnológica e tecnicamente similares, traduzível pela reduzida competitividade interna no fabrico de produtos químicos idênticos, restringe ainda mais a proliferação destes equipamentos e condiciona o desenvolvimento, em moldes competitivos, de um mercado de prestação de serviços dotado dos conhecimentos requeridos à sua conservação pelo que, procurando salvaguardar relações de dependência relativamente a um número restrito de fornecedores, as empresas industriais internalizam estes conhecimentos.

Tomando em consideração estes aspectos, o processo de subcontratação da manutenção deve ponderar criteriosa e antecipadamente o impacto sobre as competências nucleares da empresa do enfraquecimento dos conhecimentos imbuídos na estrutura interna e intimamente relacionados com a engenharia da manutenção e com a conservação dos equipamentos específicos.

7.3.2 - A teoria baseada na dependência dos recursos

Se os mercados fossem totalmente fiáveis e eficientes, as empresas racionais procurariam subcontratar todas as actividades periféricas, mantendo internamente somente as actividades associadas às competências nucleares, sobre as quais sustentam as suas vantagens concorrenciais. Porém, a maioria dos mercados é imperfeito e contém riscos para as empresas em aspectos relevantes como os preços dos serviços, a

qualidade das prestações ou o cumprimento dos prazos. Mais, como alerta a teoria baseada na dependência dos recursos, o relacionamento com os agentes de mercado pode originar situações de dependência de fornecedores que penalizem a empresa contratante. Nesta perspectiva, a subcontratação de manutenção industrial no contexto nacional está naturalmente condicionada pelo desenvolvimento do mercado de prestação de serviços nesta área, traduzível pela qualidade e pela quantidade de fornecedores. A qualidade sustenta a disponibilização de competências técnicas, de recursos materiais e de capacidades organizativas que proporcionem prestações adequadas às exigências dos contratantes. A quantidade dá ensejo à disputa aberta do mercado, ao surgimento de preços competitivos e à salvaguarda, desde que devidamente acautelada, de situações de dependência de clientes em relação a fornecedores.

Neste âmbito, Pinto (1999, p.45) constata que a tendência para a externalização progressiva da função manutenção por parte das empresas industriais portuguesas⁵⁷ gerou oportunidades de mercado que determinaram o crescimento simultâneo do número e da qualidade das empresas prestadoras destes serviços no panorama nacional. Considera que a evolução até então registada, e as perspectivas futuras, permitem à indústria nacional considerar seriamente a utilização da subcontratação da manutenção como mais uma variável na optimização do desempenho operacional e na utilização atribuída aos recursos próprios. De igual modo, Oliveira (1997, p.8) considera que, até 1990 a maioria das empresas que operavam no mercado de prestação de serviços de manutenção possuíam fraca cultura técnica, tecnológica e organizacional, estavam fragmentadas por áreas de especialização e eram financeiramente débeis, sem grande capacidade para investir em equipamentos e *know-how*. No entanto, o empenho na subcontratação dos serviços de manutenção por um certo número de empresas com peso no tecido económico português (nomeadamente dos sectores energético, petrolífero, petroquímico, papelero e cimenteiro) tem proporcionado nos últimos anos a dinamização deste mercado, fomentando o aparecimento de empresas de melhor qualidade, mais consistentes técnica e financeiramente e com capacidades para fornecerem serviços integrados de engenharia de manutenção, incluindo a coordenação e a responsabilização global pelos trabalhos prestados.

⁵⁷ Para o autor, este fenómeno decalca, com algum atraso, o que se passou recentemente nos países europeus industrialmente mais desenvolvidos.

A percepção, maioritariamente coincidente, destes autores relativamente ao desenvolvimento recente do mercado nacional de prestação de serviços de manutenção, permite antever que as indústrias que optem actualmente pela subcontratação nesta área terão evitado os inconvenientes associados à superação da incipiência que o caracterizava cerca de uma década atrás, mas não deixarão ainda de contribuir para o respectivo desenvolvimento e progressão em direcção a estádios de reconhecível amadurecimento.

7.3.3 - A explicação baseada nos custos de produção

As empresas prestadoras de serviços de manutenção podem adoptar posturas generalistas dentro da actividade, integrando diversas especialidades técnicas enquadradas por competências de gestão vocacionadas para a área de manutenção, ou centrar a sua actuação exclusivamente numa única especialidade técnica. Normalmente, em ambas as situações, a explicação baseada nos custos de produção⁵⁸ favorece a subcontratação dos serviços de manutenção, pois permite explorar um conjunto de vantagens dificilmente acessível aos serviços internos de manutenção de uma empresa de produtos químicos de base.

Assim, a focalização, continuada no tempo, dos recursos e das capacidades na realização de determinadas tarefas proporciona um conjunto de competências distintivas de âmbito organizacional do qual resultam estruturas mais ligeiras, inovadoras e adaptáveis que as tradicionalmente existentes nas empresas de produtos químicos de base, ao mesmo tempo que o volume acumulado de produção determina, de acordo com a teoria da curva de experiência, a redução do custo unitário da prestação dos serviços de manutenção em resultado da capacidade e da destreza adquiridas ao longo do tempo.

Tipicamente as empresas prestadoras de serviços de manutenção fornecem simultaneamente diversos contratantes, podendo deste modo adquirir dimensão que lhes proporcione beneficiar de economias de escala na exploração dos recursos humanos e materiais, sendo evidente a possibilidade de redistribuição dos recursos, sempre que necessário, entre as várias instalações dos clientes permitindo optimizar a respectiva

⁵⁸ Quando a explicação baseada nos custos de produção é aplicada ao âmbito da manutenção, os “custos de produção” devem ser entendidos como os resultantes da realização da actividade manutenção industrial, que adiante serão designados por “custos de produção da manutenção”. Não devem ser confundidos com os custos de produção resultantes do fabrico dos produtos químicos de base, frequentemente referidos neste trabalho sob a forma abreviada de “custos de produção”.

utilização e colmatar as tradicionais flutuações no volume de trabalho da manutenção, resultantes da sazonalidade da actividade no interior de cada unidade fabril.

Constituem porventura excepção a esta regra outorgadora de superior eficiência às empresas especializadas, os trabalhos de manutenção efectuados em equipamentos verdadeiramente idiossincráticos de determinadas instalações fabris, cuja especificidade inviabiliza a exploração das vantagens acima referidas pelas empresas especializadas e possibilita, ao invés, que sejam os serviços internos de manutenção da empresa de produtos químicos de base a beneficiar dos aperfeiçoamentos em desempenho decorrentes da assimilação progressiva, conforme a teoria da curva da experiência, das peculiaridades tecnológicas destes equipamentos.

7.3.4 - A teoria dos custos de transacção

Associados ao aprovisionamento e ao controlo dos serviços de manutenção, existem custos de transacção resultantes das tarefas destinadas a garantir a obtenção dos resultados pretendidos pela empresa receptora das prestações a partir das fontes de proveniência dos recursos: o mercado ou a hierarquia. Estes custos são fortemente condicionados pela especificidade dos activos implicados nos serviços de manutenção, pela frequência das prestações e pelo grau de incerteza em que as mesmas se desenrolam, nomeadamente pelas seguintes causas:

- quando os bons níveis de eficiência para a realização de determinadas prestações de serviços de manutenção, requerem recursos humanos e/ou materiais cuja utilização em aplicações alternativas é escassamente valorizada, a recuperação dos investimentos em equipamentos e em conhecimentos fortemente específicos implica uma relação de dependência mútua entre o prestador e o receptor dos serviços. A assimetria de informação entre as partes proporciona comportamentos oportunistas cuja salvaguarda contratual pode envolver custos de transacção por via do mercado manifestamente superiores aos obteníveis por via hierárquica;
- a elevada frequência na prestação de determinado serviço de manutenção proporciona a redução dos custos unitários de transacção que lhe estão associados, em resultado da progressão na curva de aprendizagem, mas, em contrapartida, contribui determinantemente para o aumento do volume total de custos de transacção. Dado que o objectivo da empresa receptora visa a minimização do custo total da prestação do serviço de manutenção, o recurso à via hierárquica será

privilegiado sempre que o efeito da frequência no incremento dos custos de transacção se sobreponha às reduções nos custos de produção decorrentes da especialização das empresas do mercado de prestação de serviços;

- a incerteza sobre o conteúdo e as condições de prestação dos serviços de manutenção dificulta a descrição determinista do respectivo âmbito e propícia o surgimento de situações evidenciadoras de lacunas contratuais, cujo aproveitamento oportunista por uma das partes pode induzir danos graves na parte oposta. Neste contexto, os custos de transacção são normalmente onerados quer pela minúcia colocada na concepção, redacção e negociação contratual *ex-ante* dos mecanismos compensatórios quer pela eventual litigação *ex-post* das respectivas omissões, favorecendo, na medida da aversão ao risco e da assimetria de informação entre as partes, a internalização dos serviços de manutenção.

De acordo com a teoria dos custos de transacção, a tomada de decisão sobre os mecanismos mais adequados para a realização de determinado trabalho de manutenção deve equacionar os custos totais suportados pela empresa receptora da prestação, entendidos como o somatório dos custos de produção e dos custos de transacção. Enquanto os primeiros são simplesmente influenciados pela eficiência no desempenho do trabalho de manutenção propriamente dito, os segundos adicionam uma perspectiva sobre o enquadramento das características da prestação (especificidade, frequência e incerteza) no contexto de relacionamento entre a empresa e o mercado, possibilitando tirar ilações complementares quanto às vantagens e inconvenientes da utilização de cada uma destas fontes de recursos na consumação dos trabalhos.

7.3.5 - A teoria evolucionista

No âmbito deste trabalho, a contribuição primordial da teoria evolucionista reside na constatação de que a subcontratação da prestação de serviços de manutenção, e a consequente supressão de capacidades e de recursos internos nesta área, pode ter impacte nas restantes áreas funcionais integradas na estrutura da empresa. Em regra, os pressupostos de crescimento das organizações são baseados na integração progressiva de recursos à medida que a capacidade de gestão disponível na estrutura da empresa torna a coordenação hierárquica economicamente preferível aos mecanismos de mercado. Esta capacidade de gestão temporariamente disponível, ou excedentária, resulta normalmente da indivisibilidade das aptidões da empresa nas diversas áreas

funcionais e do facto do respectivo desenvolvimento se processar com *décalages* no tempo e a diferentes taxas de crescimento. Expectavelmente, a contracção das capacidades internas da manutenção industrial alterará os pressupostos do crescimento da restante estrutura da empresa, nomeadamente devido às estreitas interligações funcionais desta área com as actividades de produção, de projecto industrial, de controlo de qualidade, de aprovisionamento, de armazenagem, de segurança industrial e de protecção ambiental na indústria dos produtos químicos de base. Consequentemente, a subcontratação dos serviços de manutenção implica a reavaliação dos pressupostos de integração das restantes áreas na estrutura empresarial de modo a evitar a geração de núcleos de ineficiência na organização, sobredimensionadamente desajustados ou com competências progressivamente deterioradas ao serem privados de informações necessárias à sua actividade anteriormente originárias da estrutura interna de manutenção.

7.4 - Conclusão: proposta de um modelo para a subcontratação da manutenção na indústria nacional de produtos químicos de base

Na perspectiva da subcontratação, as análises anteriores parecem desaconselhar vivamente que a manutenção na indústria dos produtos químicos de base seja abordada como uma actividade homogénea, à qual se generalizem adequadamente os diversos factores que equacionam e determinam os resultados do processo de tomada de decisão. Pelo contrário, existe um conjunto de características distintivas das diversas prestações compreendidas na manutenção industrial que afiguram como mais verosímil a sua decomposição em tipologias⁵⁹ de actividade aquando da tentativa de modelizar o processo de subcontratação.

7.4.1 - A quantificação do nível de desempenho da manutenção industrial

Os capítulos anteriores permitiram atestar que, no contexto da indústria nacional dos produtos químicos de base, o papel primordial e fundamental da manutenção consiste na maximização da disponibilidade das instalações fabris e na optimização dos

⁵⁹ Como refere Gonçalves (1999, p.213), “as tipologias facilitam a compreensão dos fenómenos, arrumam-nos segundo as suas características, atributos ou impactes de natureza comum, mas raramente resistem a aproximações universalizadas, isto é, a sua validade é condicionada por um conjunto de pressupostos mais ou menos alargados, mas a que todos recorremos por tornarem mais perceptíveis os fenómenos em estudo”.

recursos empregues pela manutenção, proporcionando deste modo o cumprimento dos planos de fabrico da empresa com o menor contributo possível para o acréscimo dos custos unitários de produção. Porém, para enquadrar a análise de oportunidade da subcontratação da manutenção no seio desta indústria, importa traduzir este papel da manutenção industrial em critérios quantificáveis, que possibilitem avaliar simultaneamente tanto o desempenho dos serviços internalizados de manutenção como o contributo da subcontratação para o respectivo incremento. A opção provavelmente mais válida consiste em estabelecer esses critérios em torno da variável custos, face à reconhecida importância da formação dos mesmos nas estratégias desta indústria.

Com essa finalidade, importa recordar que da actividade da manutenção industrial resultam os denominados custos totais da manutenção, decomponíveis em custos directos da manutenção e em custos indirectos da manutenção. Os primeiros provêm dos recursos consumidos na prestação do serviço de manutenção propriamente dito enquanto os segundos derivam quer das perdas de produção devido à imobilização dos equipamentos quer do impacte causado a jusante na cadeia de valor da empresa por problemas atribuíveis à manutenção:

$$\begin{array}{ccccc} \text{custos totais da} & & \text{custos directos da} & & \text{custos indirectos} \\ \text{manutenção} & = & \text{manutenção} & + & \text{da manutenção} \end{array}$$

Estabelecendo uma analogia entre o papel e os custos da manutenção, são perceptíveis as estreitas relações de proporcionalidade directa entre, por um lado, a maximização da disponibilidade das instalações e a minimização dos custos indirectos e, por outro, a optimização dos recursos empregues pela manutenção e a minimização dos custos directos, sendo consequentemente passível de estabelecer uma acentuada reciprocidade entre o desempenho do papel da manutenção e a minimização simultânea dos custos directos e indirectos da manutenção, ou seja, dos custos totais da manutenção⁶⁰.

⁶⁰ A minimização dos custos totais de manutenção deve ser obrigatoriamente avaliada de modo continuado no tempo, dado existir tendencialmente uma *décalage*, ditada pela progressiva degradação temporal do estado de conservação dos equipamentos, entre a não realização das adequadas acções de manutenção e a percepção nítida da indisponibilidade das instalações. Doutro modo, a minimização a curto prazo dos custos totais de manutenção seria facilmente alcançável mediante a “subconservação” das instalações, que proporcionaria reduções substanciais nos custos directos da manutenção, mas cujos resultados se reflectiriam, a médio prazo, na elevada indisponibilidade das instalações, e no consequente incremento dos custos indirectos de manutenção, em resultado da acentuada degradação do respectivo estado de conservação.

Adicionalmente, o contributo das teorias dos custos de produção e dos custos de transacção, torna compreensível a decomposição posterior dos custos directos da manutenção em custos directos de produção da manutenção, provenientes dos recursos consumidos nas acções que materializam a prestação dos serviços de manutenção, e em custos directos de transacção da manutenção, consagrados a garantir a obtenção dos resultados pretendidos pela empresa receptora das prestações dos serviços de manutenção a partir das fontes de proveniência dos recursos:

$$\begin{array}{ccccccc} & & \text{custos directos de} & & \text{custos directos de} & & \\ \text{custos directos} & & & & & & \\ \text{da manutenção} & = & \text{produção da} & + & \text{transacção da} & & \\ & & \text{manutenção} & & \text{manutenção} & & \end{array}$$

Em conclusão, esta decomposição progressiva dos custos totais da manutenção e a estreita correlação dos mesmos com o papel da manutenção industrial, legitimam a interpretação de que o nível de desempenho desta actividade pode ser quantificado pelos resultados alcançados na minimização do somatório dos custos directos de produção da manutenção, dos custos directos de transacção da manutenção e dos custos indirectos da manutenção:

$$\begin{array}{ccccccc} & & \text{custos directos} & & \text{custos directos} & & \text{custos} \\ \text{custos totais da} & & & & & & \\ \text{manutenção} & = & \text{de produção da} & + & \text{de transacção da} & + & \text{indirectos da} \\ & & \text{manutenção} & & \text{manutenção} & & \text{manutenção} \end{array}$$

7.4.2 - O impacte da subcontratação no nível de desempenho da manutenção industrial

A subcontratação da manutenção industrial, enquanto decisão imbuída de carácter estratégico com impacte (por vezes irreversível) em diversas áreas funcionais da empresa, deve ser predominantemente perspectivada quanto ao seu contributo para o incremento do nível de desempenho da actividade, ou seja, para a minimização dos custos totais da manutenção. Como amplamente referenciado pelos fundamentos teóricos que a enquadram, a subcontratação da manutenção consiste num processo portador simultaneamente de benefícios e de riscos para a empresa contratante, pelo que a determinação do seu contributo para o desempenho da manutenção exige que estes sejam clara e antecipadamente percepcionados e que os respectivos impactes nos custos totais da manutenção sejam cuidadosamente avaliados.

A aplicação dos fundamentos teóricos permitiu também divisar que os impactes dos benefícios e dos riscos resultantes da subcontratação não se afiguram tendencialmente idênticos, nem em todas as actividades, nem em todos os componentes dos custos da manutenção. Tomando como ponto de partida, uma estrutura industrial genericamente composta por empresas de produtos químicos de base com serviços de manutenção integrados na estrutura interna⁶¹, dotadas dos recursos⁶² que lhe possibilitaram manter a operacionalidade das instalações até ao presente com níveis de maior ou menor eficiência, é possível fazer sobressair impactes distintos dos benefícios e dos riscos do recurso à subcontratação nos diversos componentes dos custos totais da manutenção, sendo particularmente relevantes:

- o impacte dos benefícios da subcontratação nos custos directos de produção da manutenção: a explicação baseada nos custos de produção evidencia que, comparativamente aos serviços internos e dependendo da idiossincrasia do conhecimento requerido pelos trabalhos, as competências técnicas e organizacionais das empresas especialistas potenciam sobretudo reduções dos custos directos de produção da manutenção por via das suas estruturas aligeiradas, inovadoras e adaptáveis, da experiência acumulada, das economias de escala e do amortecimento do impacte da sazonalidade da manutenção;
- o impacte dos riscos da subcontratação nos custos directos de transacção da manutenção: a teoria baseada na dependência dos recursos ressalta a necessidade de salvaguardar situações de dependência do contratante relativamente ao prestador de serviços, em particular quando a competitividade no mercado é reduzida em resultado do seu incipiente desenvolvimento. Complementarmente, a teoria dos custos de transacção alerta para a premência de acautelar comportamentos oportunistas por parte dos fornecedores, quer perante a apropriação monopolista dos recursos requeridos em trabalhos de elevada especificidade, quer perante trabalhos realizados em contextos de grande

⁶¹ Este parece ser o pressuposto que se afigura mais adequado para retratar a realidade da indústria nacional de produtos químicos de base dado que, tanto a sua relativamente fraca dinâmica como a intensidade de capital requerida por novos investimentos, origina que as unidades fabris sejam maioritariamente anteriores ao recente desenvolvimento do mercado de prestação de serviços de manutenção e que as empresas, fruto da inexistência de alternativas, tenham tendencialmente integrado e desenvolvido os serviços de manutenção na sua estrutura interna.

⁶² Recursos humanos, materiais e imateriais, nomeadamente o conhecimento técnico e tecnológico incorporado nos trabalhos de manutenção.

incerteza. Estas situações potenciam o risco da subcontratação incrementar os custos de transacção tanto *ex-ante* (procura de fornecedores, produção de informação, negociação, decisão e redacção de contratos) como *ex-post* (controle e seguimento da transacção, ajustamento a acontecimentos não previstos, disputas e litígios, comprometimento das partes e perdas residuais resultantes da coordenação incompleta ou inadequada dos comportamentos);

- o impacto dos riscos da subcontratação nos custos indirectos da manutenção: a teoria baseada nos recursos refere a possibilidade de degradação da disponibilidade das instalações em resultado da supressão dos recursos internos que detêm, nomeadamente para os equipamentos de elevada especificidade e criticidade, os conhecimentos requeridos tanto para assegurar a manutenção como para incrementar a respectiva fiabilidade. Esta mesma teoria defende ainda a hipótese da externalização dos serviços de manutenção quebrar elos da rede de competências nucleares existente na empresa e contribuir para a redução progressiva da sua competitividade. Complementarmente, a teoria evolucionista salienta que a redução do peso interno da manutenção pode proporcionar o aparecimento de ineficiências noutras sectores da estrutura da empresa, se não forem revistos os pressupostos de integração dos mesmos.

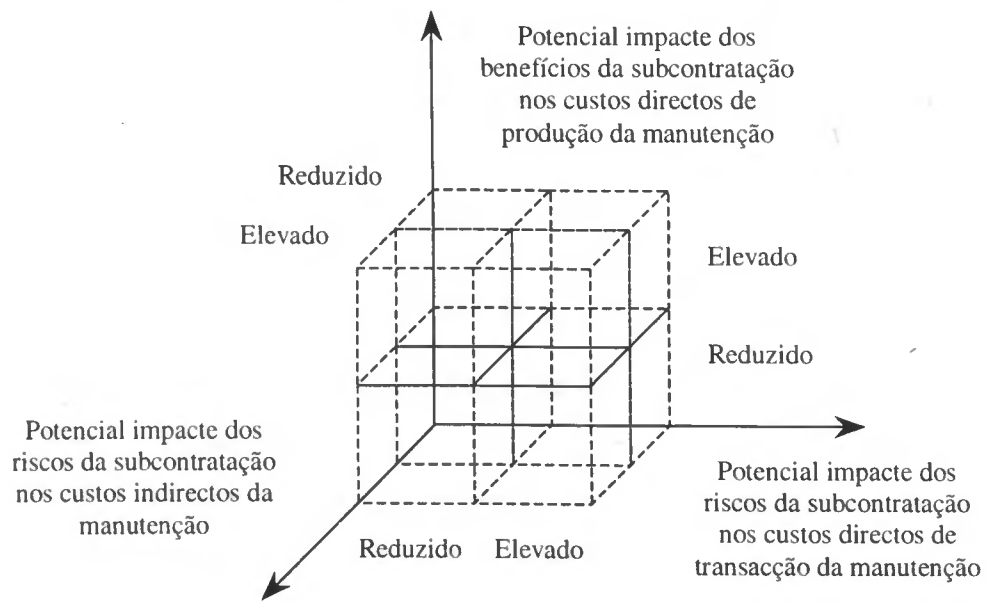
Sob o risco de estas três relações fundamentais não esgotarem as possibilidades de impacto dos benefícios e dos riscos da subcontratação nos componentes dos custos totais de manutenção, a necessidade de estabelecer um *rationale* que auxilie à tomada de decisão pressupõe a centralização em torno dos aspectos mais relevantes pelo que, com base nas suposições utilizadas e na análise efectuada pelo presente trabalho, estas são as que se afiguram tendencialmente preponderantes.

7.4.3 - Um modelo para a subcontratação da manutenção na indústria nacional dos produtos químicos de base

Um modelo destinado a auxiliar a tomada de decisão de subcontratação, deve decompor previamente o processo, identificar as variáveis representativas e as relações preponderantes entre elas e, posteriormente, sintetizar ambas sob a forma de um sistema lógico, que equacione os aspectos relevantes para a decisão. Com base neste pressuposto e nas ilações decorrentes da análise anterior, é expectavelmente crível a adesão à realidade de um modelo de subcontratação da manutenção para a indústria

nacional dos produtos químicos de base suportado na agregação das actividades de manutenção em torno de tipologias caracterizadas pelos impactes preponderantes dos benefícios e dos riscos da sua subcontratação nos componentes dos custos totais da manutenção. Nesse sentido, é proposto o modelo seguinte, sustentado pelas três principais relações de impacte identificadas anteriormente e que, para facilidade de compreensão, se representam graficamente:

Figura XI - Modelo para a subcontratação da manutenção na indústria nacional dos produtos químicos de base



A classificação dualista adoptada para os potenciais impactes da subcontratação sobre os custos (elevado ou reduzido) deve ser naturalmente materializada em cada caso prático de aplicação do modelo, não se excluindo à partida a ocorrência de situações concretas em que a existência na classificação de um termo intermédio se revelasse adequada. No entanto, dado o âmbito do presente trabalho, fundamentado em princípios teóricos de natureza generalista, que visa sobretudo criar um *rationale* com aderência à realidade e que equacione as situações de maior plausibilidade, afigura-se desnecessário configurar contextos de maior complexidade, possivelmente originados por particularidades de cada campo concreto de aplicação, que somente o pleno conhecimento permitiria resolver de forma adequada.

Deste modo, o modelo proposto define oito tipologias⁶³ de trabalhos de manutenção, nas quais a subcontratação causa impactes distintos sobre os diversos componentes dos custos. Para cada tipologia, a apreciação do efeito conjunto destes impactes visa determinar qual a decisão mais adequada sobre os mecanismos (hierarquia ou mercado) a adoptar para a execução dos trabalhos de manutenção nela contidos.

Na análise que se segue das oito tipologias, são apresentados alguns exemplos que ilustram, mas naturalmente não esgotam, as actividades enquadráveis em cada uma delas e que resultam, sobretudo, da percepção que o autor do presente trabalho desenvolveu tanto das características das actividades da manutenção como do respectivo mercado de prestação de serviços, ao longo de uma década no desempenho de funções na área da manutenção de uma unidade fabril da indústria nacional de produtos químicos de base.

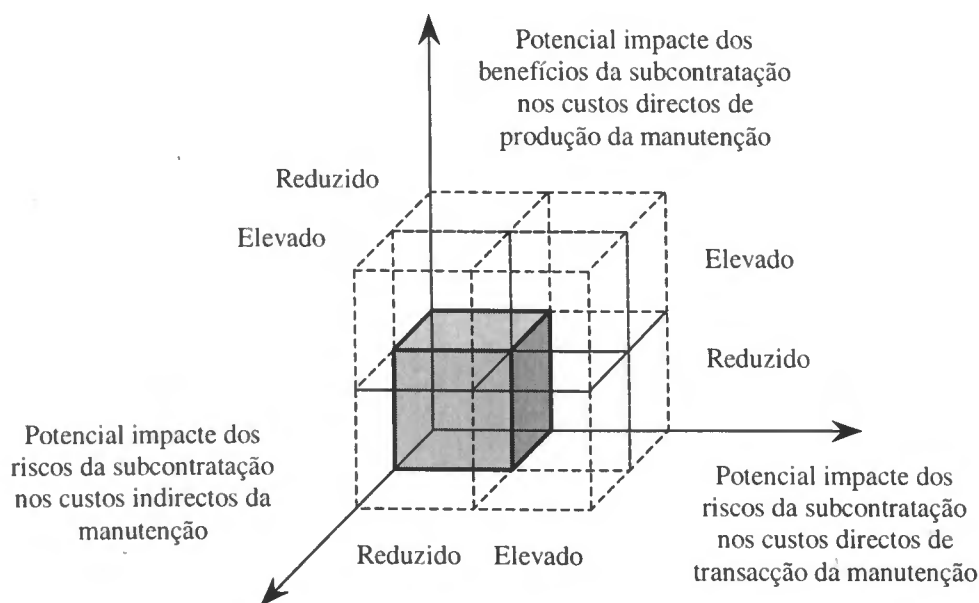
7.4.3.1 - Tipologia I - BDP reduzido; RDT reduzido; RI reduzido

Tipologia constituída por actividades de manutenção não sazonais, pouco incorporadoras de conhecimento, cuja execução não é crítica para a empresa e que os seus recursos desempenham com níveis similares aos dos prestadores de serviços, posicionados num mercado competitivo. Normalmente, os ligeiros ganhos nos custos de produção dos especialistas são anulados pelos custos de transacção associados à sua elevada frequência, resultando em custos directos idênticos por via do mercado ou da hierarquia.

⁶³ Para legibilidade do texto serão adoptadas as seguintes abreviaturas para os potenciais impactes dos benefícios e dos riscos da subcontratação nos componentes dos custos da manutenção:

- potencial impacte dos Benefícios nos custos Directos de Produção (BDP);
- potencial impacte dos Riscos nos custos Directos de Transacção (RDT);
- potencial impacte dos Riscos nos custos Indirectos (RI).

Figura XII - Tipologia I: BDP reduzido; RDT reduzido; RI reduzido

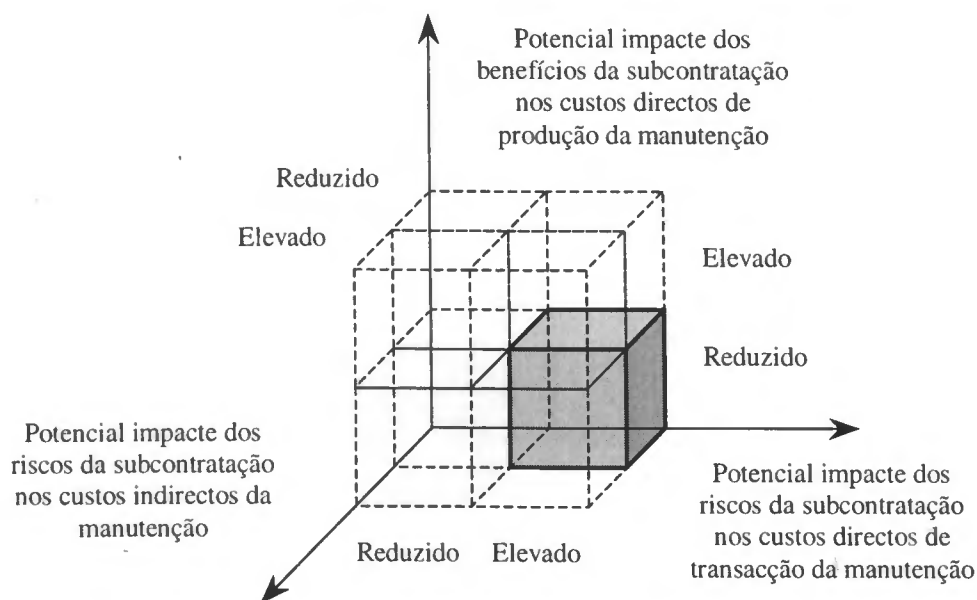


Constituem exemplo desta tipologia os trabalhos acessórios de manutenção, como a lubrificação, a limpeza ou a pintura dos equipamentos. As actividades desta tipologia devem ser incluídas na subcontratação de outras tipologias, com o intuito de explorar sinergias que possibilitem incrementar os benefícios nos custos directos de produção, por exemplo avolumando os contratos e aumentando a capacidade de negociação do contratante.

7.4.3.2 - Tipologia II - BDP reduzido; RDT elevado; RI reduzido

Esta tipologia abarca actividades de manutenção sobre equipamentos de baixa criticidade para a produção, incorporadoras de conhecimento específico que, por inexistência no mercado de prestação de serviços, a empresa desenvolveu internamente. A subcontratação, e subsequente supressão da estrutura interna, implica a transferência progressiva do conhecimento para um fornecedor inexperiente, que não só não desempenhará melhor que o contratante como dará ensejo ao aparecimento de dependências indesejáveis.

Figura XIII - Tipologia II: BDP reduzido; RDT elevado; RI reduzido

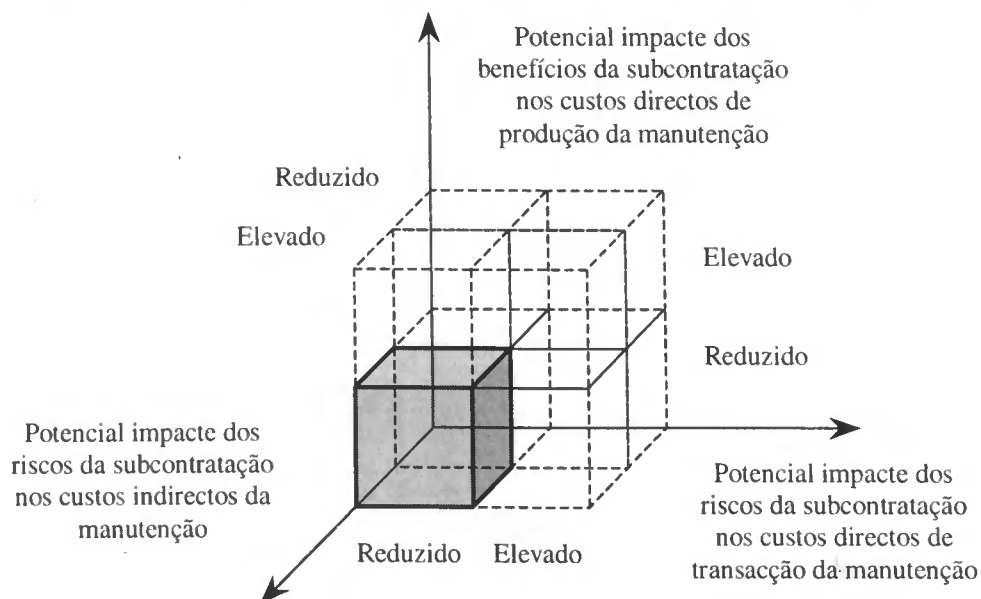


Os exemplos desta tipologia estão tradicionalmente associados à existência de equipamentos específicos, normalmente vetustos e não críticos para o processo de fabrico da unidade industrial. Tipicamente as tecnologias que utilizam estão desajustadas das disponíveis no mercado de prestação de serviços, os materiais empregues na respectiva manutenção (peças de reserva) são anormalmente dispendiosos e a sua especificidade é desnecessária face ao papel secundário que desempenham na instalação. Estes equipamentos constituem escolhos suprimíveis à obtenção dos benefícios da subcontratação pelo que devem ser progressivamente substituídos à medida que a empresa renova o seu património.

7.4.3.3 - Tipologia III - BDP reduzido; RDT reduzido; RI elevado

Nesta tipologia estão incluídos os trabalhos sobre equipamentos padronizados mas críticos para o processo produtivo, cuja manutenção incorpora conhecimento especializado proveniente dos prestadores de serviço (normalmente originários do mercado internacional) mas que a apreensão progressiva pelos serviços internos da empresa lhe possibilita realizar a idêntico custo.

Figura XIV - Tipologia III: BDP reduzido; RDT reduzido; RI elevado



Os melhores exemplos provêm de equipamentos de processo químico padronizados, dotados de complexidade tecnológica (como compressores, turbinas e separadores centrífugos) e que são maioritariamente importados face às insuficiências da indústria nacional de bens e equipamentos. A sua manutenção implica a deslocação de técnicos especializados do serviço de assistência pós-venda do fabricante do equipamento, em regra situado na Europa Central. Os honorários da prestação do serviço estão naturalmente referenciados aos níveis de remuneração praticados no país de origem e são normalmente muito superiores aos vigentes em Portugal. Além disso, a criticidade do equipamento exige tempos de resposta curtos que são geralmente incompatíveis com a distância a que se encontra o prestador de serviço. Este conjunto de factores, torna vantajoso que a empresa industrial desenvolva internamente as competências necessárias à manutenção, mediante a formação dos seus colaboradores, compensado os desníveis no desempenho relativamente ao prestador especialista com as reduções nos honorários e com o encurtamento do tempo de resposta.

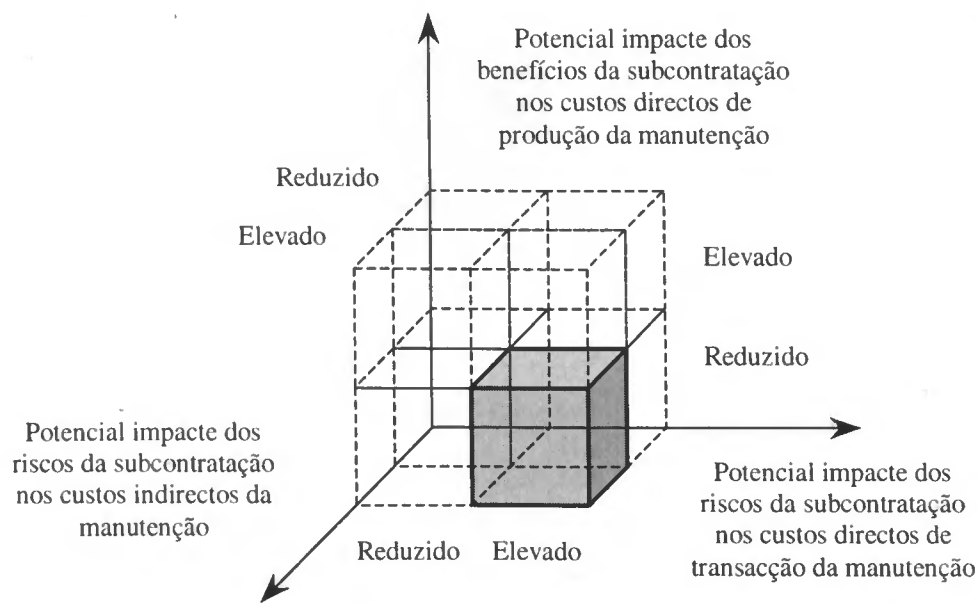
7.4.3.4 - Tipologia IV - BDP reduzido; RDT elevado; RI elevado

Compreendidos nesta tipologia estão os equipamentos específicos, normalmente associados às idiossincrasias dos processos químicos que, tanto a reduzida proliferação no panorama da indústria nacional como a particularidade do conhecimento envolvido na sua manutenção, desincentivam o desenvolvimento de capacidade de resposta pelo mercado de prestação de serviços. Contrariamente aos equipamentos da tipologia

anterior, não são tecnologicamente padronizados e resultam, muitas das vezes, da actividade de I&D da empresa.



Figura XV - Tipologia IV: BDP reduzido; RDT elevado; RI elevado

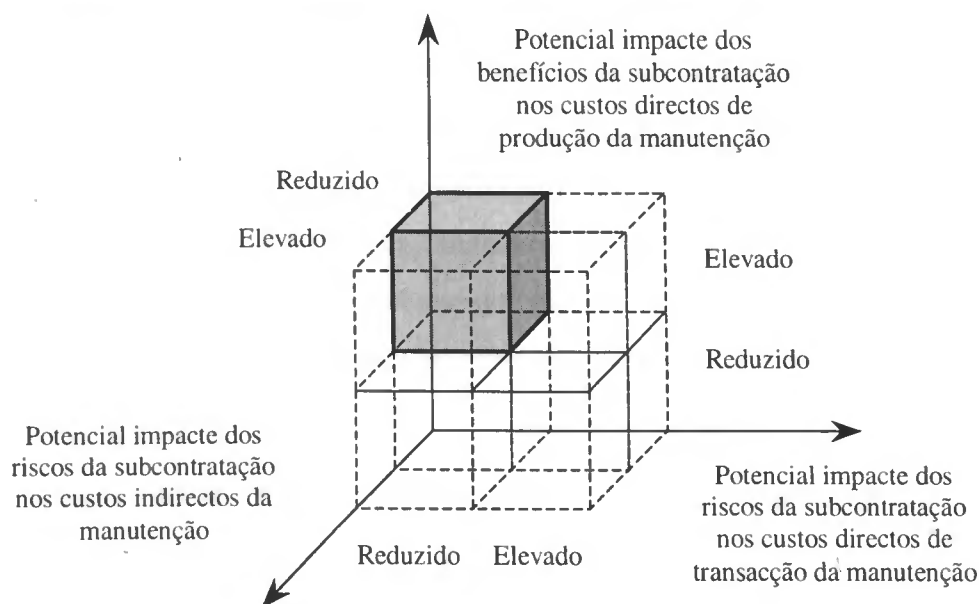


Em cada unidade industrial existem exemplos próprios destes equipamentos, cujos conhecimentos requeridos para a sua manutenção foram progressivamente aperfeiçoados no tempo pelos serviços internos e constituem actualmente o *ex-libris* da manutenção. A subcontratação, mediante a transferência do conhecimento para um fornecedor exterior com disposição para se especializar na respectiva manutenção, ocasionaria a destruição de competências nucleares, proporcionaria ineficiências indesejáveis e geraria relações de dependência cujo efeito conjugado seria extremamente prejudicial para o desempenho da empresa.

7.4.3.5 - Tipologia V - BDP elevado; RDT reduzido; RI reduzido

A tipologia na qual estão contidos trabalhos de manutenção caracterizados pelo reduzido reflexo na criticidade das instalações, pela incorporação de níveis intermédios de conhecimento e pela existência de um mercado de prestadores de serviços competente e competitivo. Este desempenha normalmente melhor que a empresa industrial, fruto da exploração de diversas vantagens associadas tanto aos ganhos de produtividade decorrentes da especialização como à atenuação dos encargos da sazonalidade dos trabalhos por via da redistribuição temporal dos recursos entre vários clientes.

Figura XVI - Tipologia V: BDP elevado; RDT reduzido; RI reduzido



Os exemplos são variados e incluem uma série de especialidades (tubagem, caldeiraria, mecânica de precisão, isolamento térmico ou electricidade) envolvidas na manutenção de muitos dos equipamentos que proliferam nas unidades fabris da indústria dos produtos químicos de base (reservatórios, colunas, decantadores, filtros, transportadores de sólidos, permutadores, bombas ou ventiladores). Uma fracção importante destes trabalhos ocorre durante as paragens periódicas das instalações⁶⁴, contribuindo a sazonalidade para o reforço do papel desta tipologia como campo preferencial para a aplicação da subcontratação.

7.4.3.6 - Tipologia VI - BDP elevado; RDT elevado; RI reduzido

Esta tipologia é susceptível de agregar duas situações de natureza distinta, ambas caracterizadas pela dependência da empresa em relação aos prestadores de serviços, na manutenção de equipamentos não críticos para a unidade fabril:

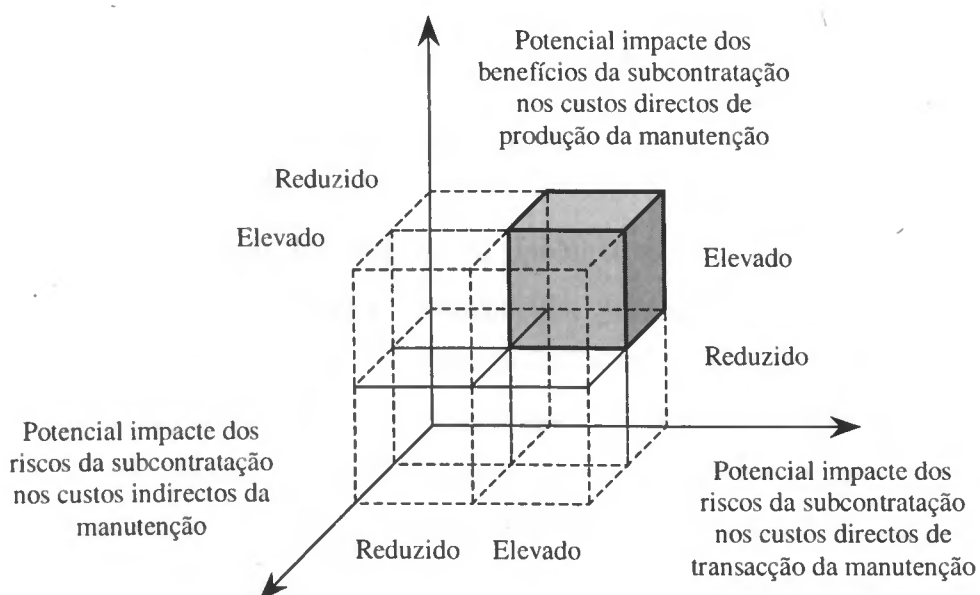
- a primeira, resulta da inapropriada especificidade de determinados equipamentos relativamente à função que desempenham na instalação, numa situação análoga à da topologia II porém agravada pela incapacidade, ou pelo fraco desempenho, dos serviços internos na manutenção destes equipamentos, propiciadoras da adopção

⁶⁴Consistem na imobilização, simultânea e programada, de uma quantidade significativa de equipamentos da unidade industrial para a realização de trabalhos de manutenção, de acordo com os planos de produção da empresa.

de comportamentos oportunistas por parte dos escassos fornecedores com conhecimentos específicos nesta matéria;

- a segunda, decorre das situações de incerteza frequentes na manutenção de avarias com forte impacto na degradação dos equipamentos, para as quais somente o consumo prévio de recursos na peritagem dos danos permite determinar, com rigor, o âmbito e o valor dos trabalhos. Nesta situação, o fornecedor pode aproveitar tanto o desconhecimento técnico como o constrangimento do contratante, face à aparente irreversibilidade dos trabalhos em curso, para empolar o preço da prestação.

Figura XVII - Tipologia VI: BDP elevado; RDT elevado; RI reduzido



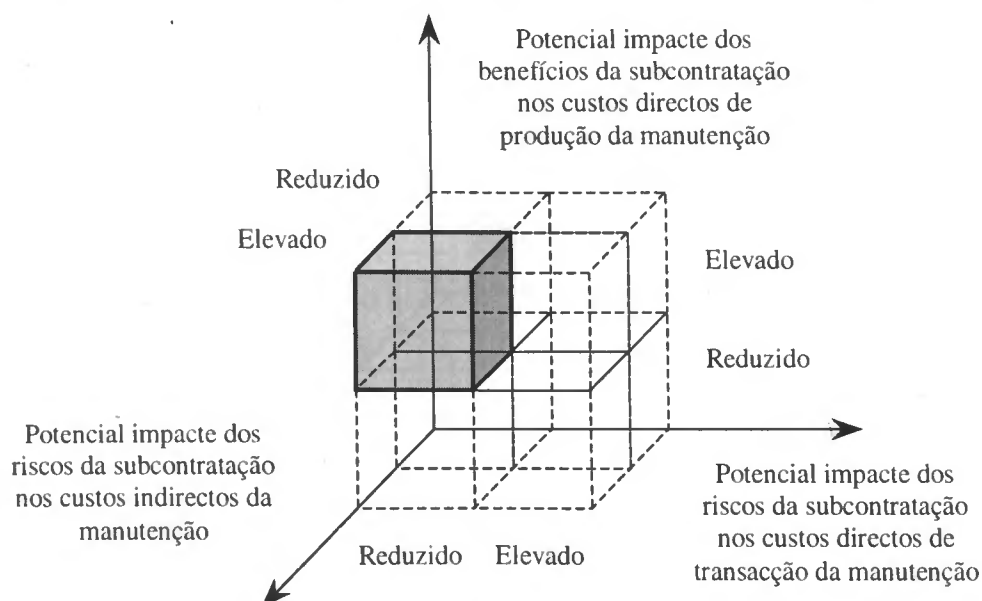
Mesmo nestas condições, a empresa pode encontrar na subcontratação a única alternativa válida à incapacidade, ou ao fraco desempenho, dos serviços internos de manutenção. Para minimizar os riscos em que incorre neste processo, a empresa deve, na primeira situação, suprimir gradualmente os equipamentos específicos aquando da renovação do seu património e, na segunda, desenvolver os conhecimentos de engenharia de manutenção que lhe possibilitem coarctar o oportunismo do fornecedor.

7.4.3.7 - Tipologia VII - BDP elevado; RDT reduzido; RI elevado

É a tipologia que engloba trabalhos de manutenção incorporadores de conhecimento especializado, para os quais existe um mercado de prestação de serviços competente e competitivamente estruturado, capaz de proporcionar benefícios

operacionais ao contratante, mas sob o risco de influir decisivamente nos custos indirectos da manutenção de instalações críticas.

Figura XVIII - Tipologia VII: BDP elevado; RDT reduzido; RI elevado

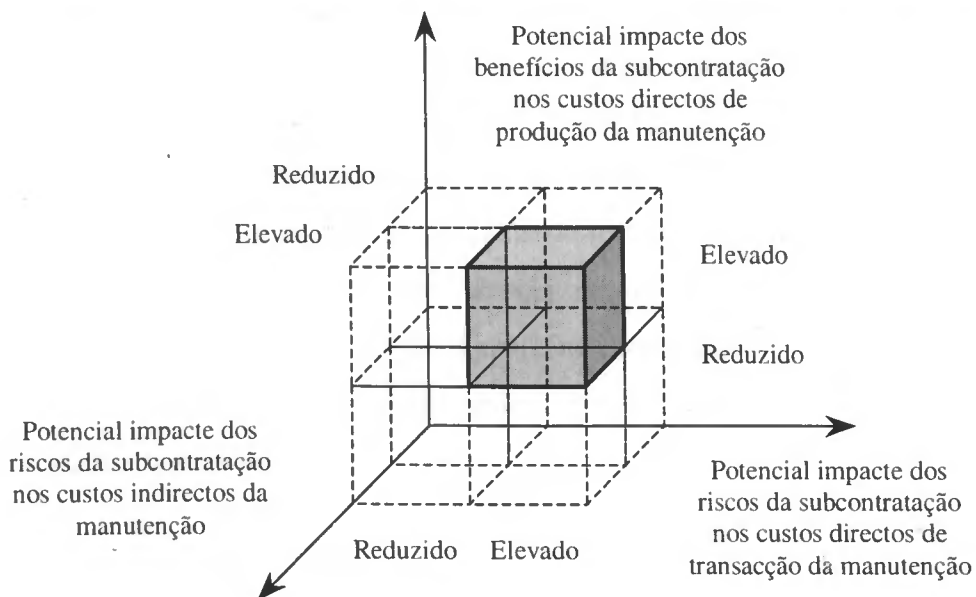


Como exemplo, estão incluídos nesta tipologia os trabalhos de diagnóstico; no âmbito da manutenção preventiva condicionada, destinados a avaliar o estado de conservação dos equipamentos. As tecnologias neles envolvidas requerem meios humanos e materiais altamente especializados que substituem com vantagem, técnica e económica, os serviços internos no desempenho destas tarefas. Porém, os resultados dos referidos diagnósticos são determinantes na definição das acções de manutenção a efectuar sobre os equipamentos, as quais condicionam a imobilização das instalações e as consequentes perdas de produção. Esta repercussão notória dos diagnósticos nos custos directos e indirectos da manutenção, sugere que a subcontratação desta actividade seja acompanhada do desenvolvimento, no seio da engenharia de manutenção interna, das competências estritamente necessárias para aquilatar da qualidade dos pareceres fornecidos pelo prestador de serviços.

7.4.3.8 - Tipologia VIII - BDP elevado; RDT elevado; RI elevado

A última tipologia envolve trabalhos de manutenção efectuados sobre equipamentos críticos e que incorporam conhecimentos específicos inexistentes ou escassos quer nos serviços internos da empresa quer no mercado de prestação de serviços.

Figura XIX - Tipologia VIII: BDP elevado; RDT elevado; RI elevado



Como exemplo, podem ser mencionados os equipamentos recentes na área da automação e da robótica, envolvendo a compatibilização de diversas tecnologias de complexidade crescente, que são progressivamente utilizados na monitorização e na automatização dos processos industriais e de cuja actuação depende a eficiência, a segurança industrial e a conformidade ambiental das instalações fabris.

Neste cenário, de clara confrontação entre benefícios e riscos, parece imprudente avançar com uma decisão sobre a subcontratação da manutenção que não seja devidamente contextualizada em cada caso concreto. No entanto, atendendo a que esta tipologia envolve sobretudo equipamentos de aquisição recente, deve ser realçado o contributo determinante da engenharia de manutenção na pronta definição da política de subcontratação a adoptar, num processo que deve ser encetado simultaneamente com a compra do equipamento:

- para minimizar os riscos de oportunismo por parte do fornecedor, tanto a prestação dos serviços de manutenção como a formação do pessoal interno devem ser contratadas juntamente com a aquisição do equipamento;
- para minimizar a criticidade do equipamento, e consequentemente o impacto da subcontratação nos custos indirectos de manutenção, pode ser instalada uma unidade de reserva, preferencialmente negociada juntamente com a unidade original.

Em resumo, a análise dos resultados produzidos pelo presente modelo, baseado na agregação das diversas actividades de manutenção segundo os impactes da subcontratação nos respectivos componentes dos custos, permite a identificação de tipologias que recomendam (I e V), desaconselham (II, III e IV) e condicionam (VI, VII e VIII) o recurso à subcontratação, enquanto contributo para incrementar o nível de desempenho do papel da manutenção na indústria nacional dos produtos químicos de base. Como seguidamente se explana, depois de devidamente salvaguardadas as limitações do modelo, estas constatações aduzem conclusões e, sobretudo, indiciam hipóteses, cuja validação pode constituir âmbito de futuros, e desejáveis, trabalhos sobre a subcontratação da manutenção.

7.4.4 - Limitações e conclusões

O modelo formulado apresenta diversas limitações. Primeira, é baseado num conjunto limitado e seleccionado de fundamentos teóricos que, apesar de comprovadamente aderentes à realidade das organizações, não esgotam todas as conjecturas formuláveis sobre o processo de subcontratação. Segunda, com base nos fundamentos teóricos, percepçiona a existência de três impactes potencialmente preponderantes da subcontratação nos componentes dos custos da manutenção, desprezando o contributo dos restantes três impactes⁶⁵, num pressuposto cuja validade carece de comprovação prática. Terceiro, a selecção e a conjugação dos princípios utilizados na arquitectura do modelo podem estar enviesadas pela percepção prática que o autor adquiriu, num contexto profissional específico, do processo de subcontratação na manutenção industrial. Finalmente, o modelo carece da confirmação prática que fundamente a sua adesão à realidade, somente obtenível por intermédio de um estudo representativo de aplicabilidade em diversas empresas da indústria nacional dos produtos químicos de base.

Salvaguardadas estas limitações, o presente trabalho pretende contribuir para o incremento do conhecimento do processo de subcontratação da manutenção na indústria nacional dos produtos químicos de base. Com esse intuito, são sintetizadas em

⁶⁵ Impacte dos riscos da subcontratação nos custos directos de produção da manutenção, impacte dos benefícios da subcontratação nos custos directos de transacção da manutenção e impacte dos benefícios da subcontratação nos custos indirectos da manutenção.

conclusão algumas hipóteses, verosímeis, mas cuja validação está naturalmente condicionada pelos resultados de um estudo de confirmabilidade prática do modelo.

O facto do modelo não suscitar a formulação de uma recomendação única, generalizável a todas as tipologia de actividade, comprova a inviabilidade de uma abordagem homogeneizadora da manutenção industrial, que fundamente a aplicabilidade de decisões uniformes sobre a subcontratação. A necessidade de estruturar a optimização do desempenho empresarial em torno do contributo de todas as áreas funcionais, obriga a encarar a complexidade subjacente a cada actividade na maximização do respectivo contributo individual. As decisões redutoras sobre a subcontratação, desprovidas de fundamentação rigorosa e desimbuidas do profundo conhecimento dos processos, susceptibilizam a ocorrência de danos irreversíveis em elos vitais da cadeia de competências que conferem competitividade à empresa. Em oposição, o recurso criterioso à subcontratação proporciona incrementos tanto na flexibilidade de competências como na formação de custos, elementos indispensáveis no modo de empresariar que caracteriza o nosso tempo. Com esse intuito, os projectos de subcontratação devem ponderar simultaneamente os aspectos técnicos e económicos, sendo suportados no trabalho conjunto de equipas experientes e multidisciplinares integrando especialistas das diversas áreas envolvidas.

Contrariamente ao assumido por práticas empresarias correntes, do presente estudo decorre que a obtenção de benefícios somente nos custos directos de produção da manutenção não constitui condição suficiente para a subcontratação desta actividade, existindo um conjunto de outras variáveis a equacionar. A importância do conhecimento existente no interior da estrutura das empresas, proporciona benefícios imateriais cujos reflexos não transparecem nas análises estritamente quantitativas que tradicionalmente fundamentam as decisões de subcontratação. Esse património imperceptível, mas frequentemente evidenciável nas situações de constrangimento decorrentes da sua inadvertida supressão, contribui decisivamente para os resultados de cada actividade empresarial. Conforme alerta Gonçalves (1999, p.208), “a capacidade de amplificar o desempenho produtivo, nos mais diferentes domínios, está hoje intimamente relacionada com a detenção individual ou colectiva de conhecimento com potencialidades de incorporação de acrescidas quantidades da componente imaterial no trabalho produzido, resultante da maior ou menor preparação científico-tecnológica dos protagonistas de cada desempenho específico, pressupondo (...) uma correcta percepção

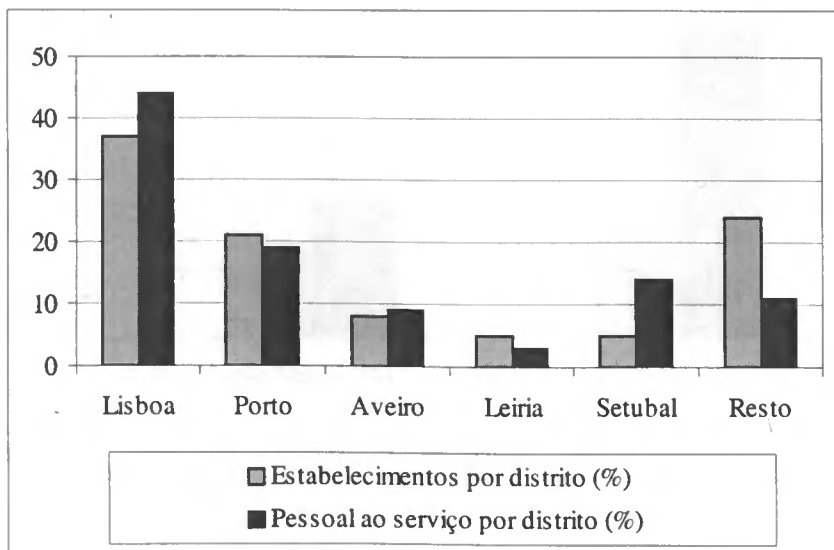
do seu valor (...)"'. Expectavelmente, nem todas as actividades empresariais se fundamentam em idênticos patamares de desenvolvimento do conhecimento e nem todo o conhecimento é provido das especificidades que materializam em resultados a respectiva assenhoreação. Nos nossos dias, a globalização dos mercados e a tecnologização da sociedade propiciam um efeito difusor, em âmbitos progressivamente alargados do conhecimento, que lhe confere um carácter universalizado e crescentemente uniformizado. Esta redução da variabilidade, possibilita a proliferação de equipamentos tecnologicamente similares nas diversas unidades industriais, criando mercado para o desenvolvimento de empresas prestadoras de serviços vocacionadas para a respectiva manutenção e regidas por padrões de desempenho continuamente aperfeiçoados. Neste contexto, a relação de complementaridade da subcontratação com a retenção dos conhecimentos específicos nos recursos internos da empresa industrial, proporciona um contributo assinalável de evolução no âmbito da optimização dos resultados e da gestão dos recursos.



A manutenção industrial, tradicionalmente encarada como um centro de custos sem significativa influência nos resultados empresariais, não tem suscitado particular interesse ao mundo da Economia e da Gestão, rareando as abordagens académicas consagradas ao âmbito desta actividade. Em alternativa, têm sido os profissionais da manutenção industrial, normalmente provenientes do mundo da Engenharia, que procuram analisar os aspectos determinantes para a progressão da gestão da actividade, tendencialmente sustentados em perspectivas que usufruem do conhecimento da causa mas normalmente cerceadas pela relação de proximidade, pela deformação da tecnicidade e, naturalmente, pelo menor domínio das temáticas da Economia e da Gestão. Constitui esperança do autor que o presente trabalho sugestione direcções e suscite interesses que sirvam de ponto de partida para outros estudos de investigação, cujo relevância do contributo será certamente importante para a evolução da gestão da manutenção industrial.

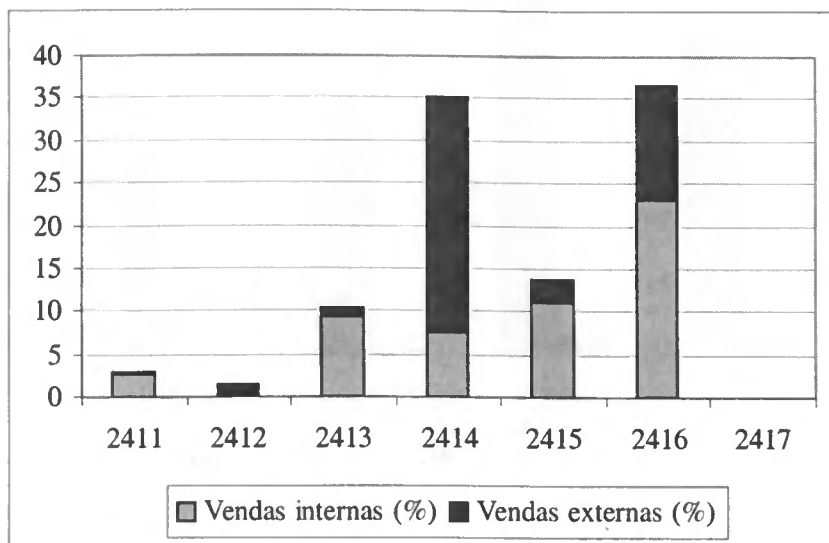
Anexos

Gráfico A I - Distribuição geográfica percentual da quantidade de estabelecimentos e de pessoal ao serviço por distrito na indústria química em Portugal em 1996



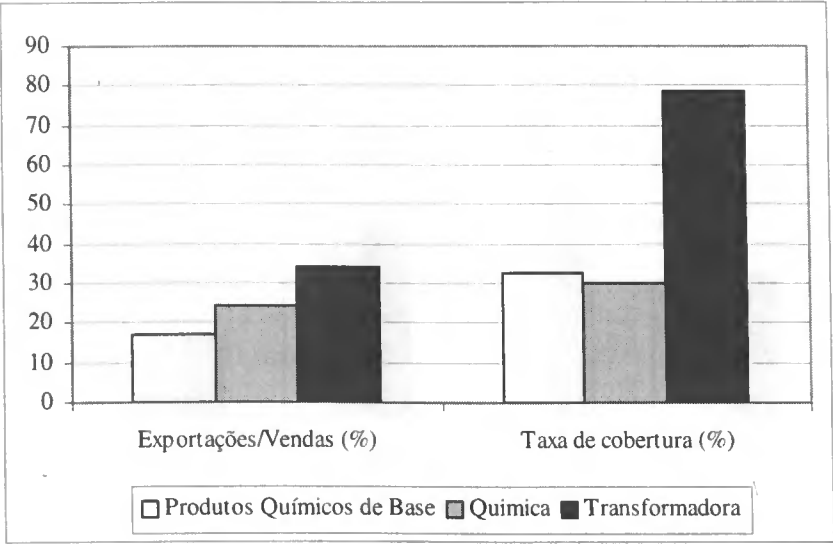
Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade (1998)

Gráfico A II - Distribuição percentual das vendas da indústria dos produtos químicos de base segundo os subsectores, o mercado interno e o mercado externo em Portugal em 1996



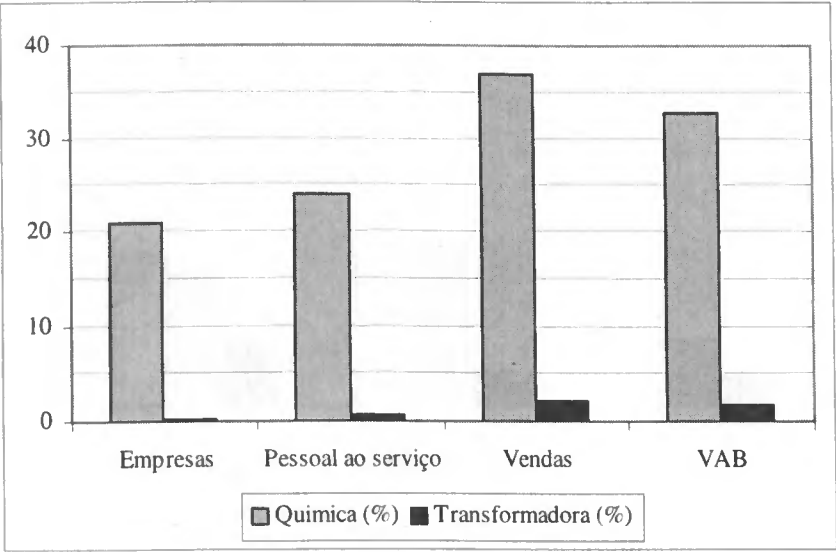
Fonte: Instituto Nacional de Estatística (1999a)

Gráfico A III - Peso das exportações nas vendas e taxa de cobertura nas indústrias dos produtos químicos de base, química e transformadora em Portugal em 1996



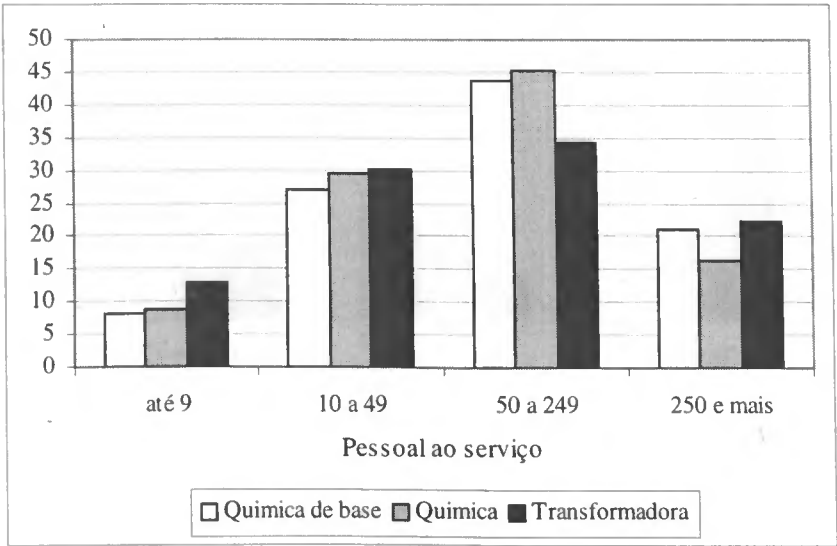
Fonte: Instituto Nacional de Estatística (1998 e 1999b)

Gráfico A IV - Peso percentual da indústria dos produtos químicos de base na quantidade de empresas, no pessoal ao serviço, nas vendas e no VAB das indústrias química e transformadora em Portugal em 1996



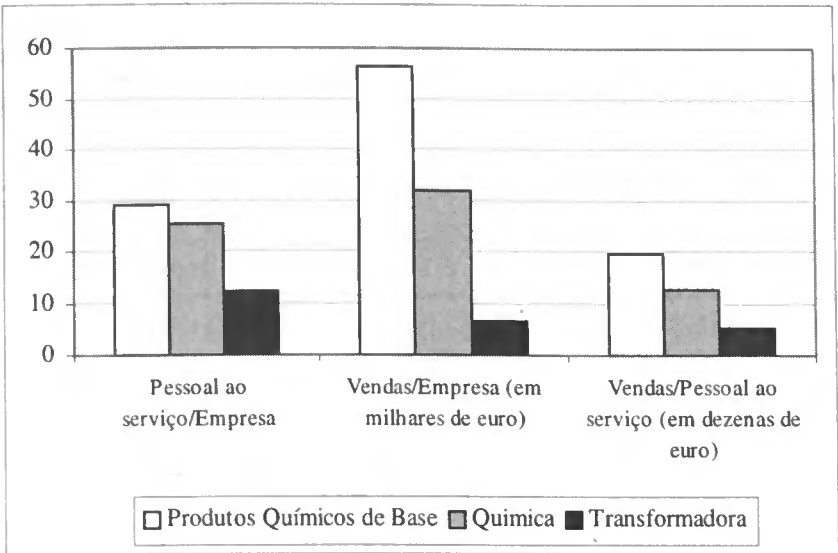
Fontes: Instituto Nacional de Estatística (1999b e 2000)

Gráfico A V - Distribuição percentual da quantidade de empresas segundo a dimensão (em pessoal ao serviço) nas indústrias química de base, química e transformadora em Portugal em 1996



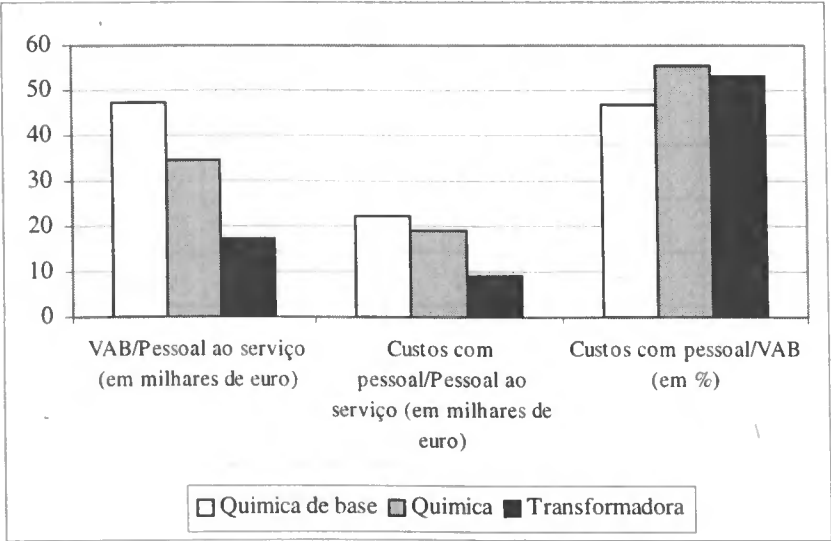
Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade (1998)

Gráfico A VI - Distribuição da dimensão empresarial (em pessoal ao serviço e em vendas) e das vendas por pessoal ao serviço nas indústrias dos produtos químicos de base, química e transformadora em Portugal em 1996



Fonte: Instituto Nacional de Estatística (1999b)

Gráfico A VII - Níveis de produtividade, de remuneração e de peso dos custos com pessoal no VAB nas indústrias dos produtos químicos de base, química e transformadora em Portugal em 1996



Fonte: Instituto Nacional de Estatística (1999b)

Quadro A I - Distribuição percentual do emprego na indústria química segundo a dimensão empresarial (em pessoal ao serviço) em Portugal e na União Europeia em 1996

Percentagem do pessoal ao serviço da indústria química distribuído por empresas com:	Portugal	UE
1 a 9 pessoas	9	4
10 a 49 pessoas	30	8
50 a 249 pessoas	45	16
250 e mais pessoas	16	73

Fonte: Eurostat (2000a) e Ministério do Trabalho e da Solidariedade (1998)

Quadro A II - Peso relativo dos Estados Membros e peso comparativo dos EUA e do Japão no emprego, nas vendas e no VAB da indústria química da União Europeia em 1994

Percentagem de cada país relativamente ao total da União Europeia (tomada como índice 100)	Emprego	Vendas	VAB
Alemanha	32	28	31
França	16	19	17
Reino Unido	15	13	15
Itália	11	13	11
Restantes	26	27	26
União Europeia	100	100	100
Estados Unidos da América	55	83	146
Japão	24	51	83

Fonte: Eurostat (2000a)

Quadro A III - Peso da indústria dos produtos químicos de base no pessoal ao serviço das indústrias química e transformadora em Portugal e na União Europeia em 1996

Percentagem de pessoal ao serviço da indústria dos produtos químicos de base no conjunto da indústria:	Portugal	UE
Química	24	32
Transformadora	0,6	2,4

Fonte: Eurostat (2000a) e Instituto Nacional de Estatística (2000)

Quadro A IV - Peso da indústria dos produtos químicos de base nas vendas e no VAB na indústria química em Portugal e na União Europeia em 1996

Percentagem da indústria dos produtos químicos de base na indústria química em termos de:	Portugal	UE
Vendas	37	38
VAB	33	32

Fonte: Comissão Europeia (1997) e Instituto Nacional de Estatística (1999b)

Quadro A V - Peso relativo dos subsectores nas vendas da indústria dos produtos químicos de base em Portugal e na União Europeia em 1994

Percentagem na indústria dos produtos químicos de base das vendas provenientes dos subsectores:	Portugal	UE
Química Orgânica	36	40
Matérias Plásticas e Borrachas	36	34
Química Inorgânica e Gases Industriais	13	13
Corantes e Pigmentos	1	8
Adubos	14	5

Fonte: Comissão Europeia (1997) e Instituto Nacional de Estatística (1999a)

Quadro A VI - Produtividade do trabalho, remuneração anual, produtividade ajustada ao nível de remuneração e margem do valor acrescentado nos factores de produção na indústria dos produtos químicos de base em Portugal e na União Europeia em 1996

	Portugal	UE
Produtividade do trabalho (VAB / trabalhador) (em milhares de euro)	47,2	90,2
Remuneração anual (em milhares de euro)	22,1	51,1
Produtividade do trabalho corrigida pela remuneração anual (VAB / Remuneração anual) (adimensional)	213	176
Margem do valor acrescentado nos factores de produção (VAB / VBP) (em percentagem)	27	34
Taxa de retorno do capital (VAB-Remunerações) / (VBP+Remunerações) (em percentagem)	13	14

Fonte: Eurostat (2000c) e Instituto Nacional de Estatística (1999b)

Quadro A VII - Taxas de exportação, de penetração das importações e de cobertura da indústria dos produtos químicos de base em Portugal e na União Europeia em 1996

	Portugal	Média UE
Taxa de Exportação (Exportações / VBP) (em percentagem)	19	63
Taxa de Penetração das Importações (Importações / Consumo) (em percentagem)	41	63
Taxa de Cobertura (Exportações / Importações) (em percentagem)	33	100

Fonte: Eurostat (2000c) e Instituto Nacional de Estatística (1998)

Quadro A VIII - Taxa de especialização da indústria química de base portuguesa comparativamente à média da União Europeia e a outros sectores da indústria transformadora nacional em 1995

Indústria	Portugal	Média UE
Química de base	50	93
Têxtil	369	n. d.
Vestuário	380	n. d.
Calçado	851	n. d.

Fonte: Eurostat (2000b)

Quadro A IX - Execução das actividades de I&D por tipologia de instituições do SCTN em Portugal e na União Europeia em 1997

Percentagem da despesa total nacional em actividades de I&D executada por:	Portugal	Média UE
Ensino superior	33	20
Estado	27	16
Empresas	20	63
Instituições privadas (sem fins lucrativos)	20	1

Fonte: Eurostat (1998)

Bibliografia

Andrews, K. (1980), The Concept of Corporate Strategy in: Quinn, J.; Mintzberg, H.; Ghoshal, S. (1999), *The Strategy Process*, pp.51-60, Prentice Hall, New York.

Ansoff, I. (1984), *Implanting Strategic Management*, Prentice Hall, United Kingdom.

Aubert, B.; Patry, M.; Rivard, S. (1998), Assessing the Risk of IT Outsourcing, *Centre Interuniversitaire de Recherche en Analyse des Organisations (CIRANO) - Scientific Series*, 98s-16, Montréal.

Auroy, M. (2000), Élaboration de Schémas de Procédés Industriels, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Badoual, C. (2000), Acide Nitrique, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Banga, B. (2000a), Nouvelles Tendances, Nouveaux Profils, *Maintenance et Entreprise*, n° 526, Janvier, pp.16-18.

Banga, B. (2000b), L'externalisation Cherche Ses Marques, *Maintenance et Entreprise*, n° 526, Janvier, pp.20-24.

Barney, J. (1991), Firm Resources and Sustained Competitive Advantage, *Journal of Management*, vol. 17, n° 1, pp.99-120.

Barney, J. (1999), How a Firm's Capabilities Affect Boundary Decisions, *Sloan Management Review*, vol. 40, n° 3, pp.137-145.

Barran, B. (2000), Polystyrène, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Bartol, K.M.; Martin, D.C. (1994), *Management*, McGraw-Hill Inc, New York.

Béchet, J. (2000), Polypropylènes, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Blancke, D. (2000), PVC Masse, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Bloch, H.; Geitner, F. (1983), *Practical Machinery Management for Process Plants (volume 2): Machinery Failure Analysis and Troubleshooting*, Gulf Publishing Company, Houston.

Boehm, B. (1991), Software Risk Management: Principles and Practices, *IEEE Software*, January, pp.32-42.

Bourgeois, Y. (2000), Formaldéhyde, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Cabral, J.S. (1998), *Organização e Gestão da Manutenção*, Lidel - Edições Técnicas, Lisboa.

Calvarin, L. (2000), Acétate de Vinyle, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Carvalho, A.; Brito, J. (1995), O Sistema Produtivo, Distributivo e as Contas Externas, in: Ferreira, E.; Rato, H. (coord.), *Portugal Hoje*, Instituto Nacional de Administração, Oeiras.

Castro, C. (1989), Prestação de Serviços de Manutenção in: Associação Portuguesa de Manutenção Industrial (ed.), *Livro de Comunicações do 5º Congresso Ibero-Americano de Manutenção 1989*, Lisboa.

Chandler, A. (1986), From the Visible Hand, in: L. Puttermamn (ed.), *The Economic Nature of the Firm - A Reader*, Cambridge University Press, Cambridge.

Coase, R. (1937), The Nature of the Firm, in: Coase, R. (1988), *The Firm, the Market and the Law*, University of Chicago Press, Chicago.

Coase, R. (1960), The Problem of Social Cost, *Journal of Laws and Economics*, vol. 3.

Cohendet, P.; Ledoux, M.-J. (1991), *Les Entreprises Chimiques vers la Globalisation*, Commission of the European Communities, Bruxelles.

Comissão das Comunidades Europeias (1996), *Uma Política de Competitividade Industrial para a Indústria Química Europeia*, Comissão da Comunidades Europeias, Bruxelas.

Comissão Europeia (1997), *Panorama de l'Industrie Communautaire 97*, Office des Publications Officielles des Communautés Européennes, Bruxelas.

Demaizière, C.; Masini, J. (2000), Chlorure de Vinyle, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Demogeot, A. (2000), Polystyrène, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Descharmes, C. (2000), Silicates de Sodium, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Dhillon, B. (1986), Fault Tree Analysis, in: Kutz, M. (ed.), *Mechanical Engineers' Handbook*, pp.355-369, John Wiley & Sons, New York.

Duperron, J. (2000), Peroxyde d'Hydrogène, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Eisenhardt, K. (1989), Agency Theory: An Assessment and Review, *Academy of Management Review*, vol. 14, n° 1, pp.57-74.

Eurostat (1998), *Recherche et Développement - Statistiques Annuelles 1997*, Office des Publications Officielles des Communautés Européennes, Bruxelles.

Eurostat (2000a), *Panorama Mensuel de L'industrie Européenne - Analyse Sectorielle*, Office des Publications Officielles des Communautés Européennes, Bruxelles.

Eurostat (2000b), *Panorama Mensuel de L'industrie Européenne - Compétitivité*, Office des Publications Officielles des Communautés Européennes, Bruxelles.

Eurostat (2000c), *Sectorial Analysis of EU Industrial Activities*, Office des Publications Officielles des Communautés Européennes, Bruxelles.

Fernandes, L.G. (1994), *A Especialização da Economia Portuguesa - Tendências e Perspectivas - Análise Global*, in L.G. Fernandes (coord.), MPAT, CIDEF, Lisboa.

Fernandes, L.G.; Ribeiro, J.F.; Rodrigues, E.F. (1983), *A Especialização de Portugal em Questão*, IACEP / GEBEI, Banco de Fomento Nacional, Lisboa.

Ferretti, M. (1995), Le Vecteur Capital pour une Sous-Traitance, *Maintenance et Entreprise*, n° 486, Décembre, pp.18-21.

Gabinete de Estudos e Planeamento do Ministério da Indústria e Energia (1995), *A Indústria Portuguesa Horizonte 2015 - Evolução e Prospectiva*, MIE, GEPIE, Lisboa.

Garcia, R. (1998), El Perfil del Hombre de Mantenimiento Hoy: Sus Características, in: Associação Portuguesa de Manutenção Industrial (ed.), *Livro de Comunicações do 10º Congresso Ibero-Americano de Manutenção 1998*, Lisboa.

Gilbert, X.; Strebel, P. (1988), Developing Competitive Advantage, in: Quinn, J.; Mintzberg, H.; James, R. (1988), *The Strategy Process*, pp.70-79, Prentice Hall, New York.

Godinho, M. (2000), Posição Competitiva da UE nos anos 90: a Ameaça da Divergência, in: Lança, I.S. (org.), *A Indústria Portuguesa: Especialização Internacional e Competitividade*, Celta Editora, Oeiras.

Gonçalves, F. (1999), A Transição da Economia Industrial para a Economia do Conhecimento: o Papel da Política Científica e Tecnológica, in: Godinho, M.; Caraça, J. (1999), *O Futuro Tecnológico - Perspectivas para a Inovação em Portugal*, Celta Editora, Oeiras.

Gouillart, F. (2000), The Many Faces of Outsourcing, *Chemical Week*, September, pp.4-5.

Guinot, F. (1975), *Les Stratégies pour L'industrie Chimique*, Calmann - Lévy, Paris.

Hendry, J. (1995), Culture, Community and Networks: The Hidden Cost of Outsourcing, *European Management Journal*, vol. 3, nº 2, pp.193-200.

Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas Industriais, Direcção Geral da Indústria (1992), *A Indústria Química em Portugal*, IAPMEI, Lisboa.

Instituto Nacional de Estatística (1993), *Classificação Portuguesa das Actividades Económicas (CAE - Rev. 2)*, Ed. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

Instituto Nacional de Estatística (1998), *Estatísticas do Comércio Internacional 1996*, Ed. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

Instituto Nacional de Estatística (1999a), *Estatísticas da Produção Industrial 1996*, Ed. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

Instituto Nacional de Estatística (1999b), *Estatísticas de Empresas - Agricultura e Indústria 1996*, Ed. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

Instituto Nacional de Estatística (2000), *Anuário Estatístico de Portugal 1999*, Ed. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

Jacobson, D.; O'Callaghan, B. (1996), *Industrial Economics and Organization - A European Perspective*, McGraw-Hill, London.

Lacity, M.; Hirschheim, R. (1993), *Information Systems Outsourcing - Myths, Metaphors and Realities*, John Wiley & Sons, Chichester, England.

Lacity, M.; Hirschheim, R. (1995), *Beyond the Information Systems Outsourcing Bandwagon: the Insourcing Response*, John Wiley & Sons, Chichester, England.

Lacity, M.; Willcocks, L.; Feeny, D. (1996), The Value of Selective IT Outsourcing, *Sloan Management Review*, Spring, pp.13-25.

Lança, I.S. (2000), Especialização Internacional e Competitividade em Portugal (1970-1996), in: Lança, I.S. (org.), *A Indústria Portuguesa: Especialização Internacional e Competitividade*, Celta Editora, Oeiras.

Lavina, Y. (1993), Le Management Contractuel de la Maintenance, *Maintenance et Entreprise*, n° 459, Mars, pp.39-40.

Lefebvre, G.; Chauvel, A. (2000a), Ethylène, Propylène, Butadiène in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Lefebvre, G.; Chauvel, A. (2000b), MDI ou Diphenylmethane Diisocyanates, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Levitt, J. (1995), *Managing Factory Maintenance*, Industrial Press Inc, New York.

Levresse, B. (2000), Polyéthylène Basse Densité, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Lipietz, A.; Leborgne, D. (1988), *L'après-fordisme et son Espace*, CEPREMAP, Paris.

Lobo, C. (1996), Manutenção - Fazer com Meios Próprios ou Subcontratar ? Uma Questão Estratégica da Empresa, *Manutenção*, n°48, Janeiro, pp.23-27.

Marques, M. (1989), *A Subcontratação e Autonomia Empresarial - o caso Português*, dissertação para doutoramento em Direito Económico, Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, Coimbra.

Mateus, A.; Brandão de Brito, J.M.; Martins, V. (1995), *Portugal XXI - Cenários de Desenvolvimento*, Fórum de Administradores de Empresas, Bertrand Editora, Lisboa.

Mazaud, J. (2000), Ammoniac, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Michalet, C.-A. (1988), Les Accords Inter-firms Internationaux: un cadre pour analyse, in: R. Arena et al., *Traité d'Economie Industrielle*, Economica, Paris.

Ministério do Trabalho e da Solidariedade - Departamento de Estatística (1998), *Quadros de Pessoal 1996*, Ministério do Trabalho e da Solidariedade, Lisboa.

Mintzberg, H. (1987), Five Ps for Strategy, in: Quinn, J.; Mintzberg, H.; Ghoshal, S. (1999), *The Strategy Process*, pp.13-21, Prentice Hall, New York.

Morailon, P. (2000), Nitrate d'Ammonium (Ammonitrates), in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Nunes, C. (1998), *O Desafio da Gestão Industrial em Portugal*, Editorial Verbo, Lisboa.

Ogus, A. (1992), La Sous-Traitance de Personnel de Maintenance, *Maintenance et Entreprise*, n° 456, Novembre, pp.19-20.

Oliveira, M. (1997), Como e Quando Contratar a Manutenção para Obter a Melhor Relação Custo / Qualidade in: Management Global Information (ed.), *Livro de Comunicações do Seminário de Manutenção Industrial 1997*, Lisboa.

Patry, M. (1994), *Faire ou Faire Faire: La Perspective de L'économie des Organisations*, Cahiers Cirano, Montréal.

Patxot, J. (1998), Mantenimiento Industrial dentro de un Marco Globalizado in: Associação Portuguesa de Manutenção Industrial (ed.), *Livro de Comunicações do 10º Congresso Ibero-Americano de Manutenção 1998*, Lisboa.

Petit, P. (2000), Oxygène, Azote et Gaz Rares de l'Air, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Peyret, S. (2000), *Sous-traitance Industrielle - Guide Pratique des Relations entre Acheteurs et Sous-traitants*, Editions Dalloz, Paris.

Pfeffer, J.; Salancik, G. (1978), *The External Control of Organizations*, Harper & Row, London.



Pfeffer, J. (1981), *Power in Organizations*, Pitman Publishing, London.

Pfeffer, J. (1992), *Managing with Power: Politics and Influence in Organizations*, Harvard Business School Press, Harvard.

Pinto, C.V. (1999), *Organização e Gestão da Manutenção*, Monitor, Lisboa.

Pinto, V.M. (1994), *Gestão da Manutenção*, IAPMEI, Lisboa.

Porter, M.E. (1979), How Competitive Forces Shape Strategy, in: Quinn, J.; Mintzberg, H.; Ghoshal, S. (1999), *The Strategy Process*, pp.60-69, Prentice Hall, New York.

Porter, M.E. (1985), Generic Competitive Strategies, in: Quinn, J.; Mintzberg, H.; James, R. (1988), *The Strategy Process*, pp.65-70, Prentice Hall, New York.

Porter, M.E. (1989), *Vantagem Competitiva*, Editora Campus Lda, São Paulo.

Prahalad, C.; Hamel, G. (1990), The Core Competence of the Corporation, in: Quinn, J.; Mintzberg, H.; Ghoshal, S. (1999), *The Strategy Process*, pp.82-91, Prentice Hall, New York.

Quinn, J.; Hilmer, F. (1994), Strategic Outsourcing, *Sloan Management Review*, Summer, vol. 35, n° 4, pp.43-55.

Rao, B. (1996), The Need for Condition Monitoring & Maintenance Management in Industries, in: Rao, B. (ed.), *Handbook of Condition Monitoring*, pp.1-36, Elsevier Advanced Technology, Oxford.

Ravier, D. (2000a), Chlorate de Sodium, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Ravier, D. (2000b), Hypochlorite de Sodium, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Romain, J.F. (2000a), Le Devenir d'un Métier, *Maintenance et Entreprise*, n° 529, Avril, pp.20-28.

Romain, J.F. (2000b), Une Fonction en Devenir, *Maintenance et Entreprise*, n° 530, Mai, pp.34-37.

Romain, J.F. (2001), De la Sous-Traitance à L'Externalisation, *Maintenance et Entreprise*, n° 541, Juin-Juillet, pp.10-11.

Santos, A. (1998), *Outsourcing e Flexibilidade - Uma Ferramenta de Gestão para o Século XXI*, Texto Editora, Lisboa.

Santos, A. dos (1998), Subcontratação na Manutenção in: Associação Portuguesa de Manutenção Industrial (ed.), *Livro de Comunicações do 10º Congresso Ibero-Americano de Manutenção 1998*, Lisboa.

Schuffenecker, R. (2000), Perborates de Sodium, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Senckeisen, J. (2000), Dioxyde de Carbone, in: *Techniques de l'Ingénieur - Traité Génie des Procédés*, Istra BL, Paris.

Solvay Portugal (1978), *Fabricação de Carbonato de Sódio*, Solvay Portugal, Póvoa de Santa Íria.

Souris, J.P. (1990), *Manutenção Industrial - Custo ou Benefício ?*, Lidel - Edições Técnicas, Lisboa.

Ulrich, D.; Barney, J. (1984), Perspectives in Organizations: Resource Dependence, Efficiency and Population, *Academy of Management Review*, vol. 9, pp.471-481.

Vert, C. (1991), *Marketing Integrado: Chave da Competitividade Industrial*, Monitor - Projecto e Edições, Lda, Lisboa.

Villar, P. (1998), Downsizing y Tercerización en el Mantenimiento in: Associação Portuguesa de Manutenção Industrial (ed.), *Livro de Comunicações do 10º Congresso Ibero-Americano de Manutenção 1998*, Lisboa.

Vinjau, D. (1992), Sub-contracting in Italy - Developments and Perspectives in: Associação Portuguesa de Manutenção Industrial (ed.), *Livro de Comunicações do Congresso Euro Maintenance 92*, Lisboa.

Williams, S.; Wilson, R. (1997), Group Support Systems, Power, and Influence in an Organization: A Field Study, *Decision Sciences*, 28(4), 911-937.

Williamson, O. (1975), *Market and Hierarchies*, The Free Press, New York.

Williamson, O. (1979), Transaction Cost Economics: The Governance of Contractual Relations, *Journal of Law and Economics*, vol. 22, 2, pp.233-261.